

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

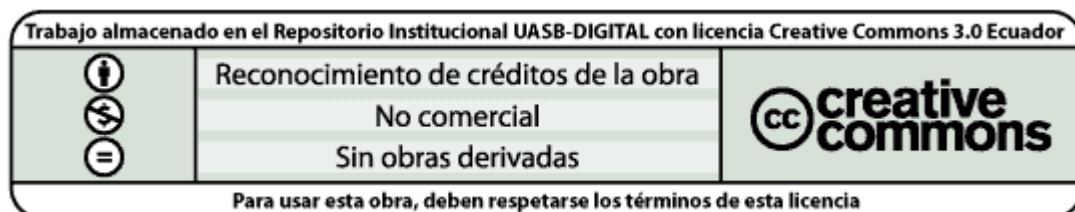
Área de Gestión

Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

Desarrollo de un Modelo de Análisis Crediticio para Proyectos de Construcción

Marcela Sofía Fuertes Espinosa

2013



CLAUSULA DE CESION DE DERECHO DE PUBLICACION DE TESIS

Yo, (Marcela Sofía Fuertes Espinosa), autor/a de la tesis intitulada: Desarrollo de un Modelo de Análisis Crediticio para Proyectos de Construcción de Edificios de Departamentos, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magister en Finanzas y Gestión de Riesgos en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

.....

Marcela Sofía Fuertes Espinosa

Quito, 01 de septiembre del 2014

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Gestión

Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

Desarrollo de un Modelo de Análisis Crediticio para Proyectos de Construcción

Marcela Sofía Fuertes Espinosa

2013

Tutor: Ec. Esteban Melo

Quito

Resumen

La presente tesis tiene por objetivo desarrollar un Modelo de Evaluación Crediticia para Proyectos de Construcción, mediante la aplicación de un Flujo de Efectivo que permita realizar una evaluación estocástica pronosticando los posibles resultados de Capacidad de Pago del Proyecto, Tasa Interna de Retorno, Valor Actual Neto de la Inversión y el Porcentaje de Avance de Preventas.

Estos elementos son los que ayudarán al Comité de Crédito de la Entidad Financiera a tomar la decisión sobre el otorgamiento o no de la operación crediticia. Además proporcionarán información relevante que permita establecer la estructura más adecuada en garantías, que mitiguen y comprometan a los promotores/construtores a la adecuada ejecución del proyecto.

El capítulo 1 consta de un análisis de la Oferta y Demanda de vivienda en Quito, así como la identificación de las variables que intervendrán en el modelo de evaluación.

En el capítulo 2 se elabora el marco conceptual sobre los temas más relevantes que intervendrán en el modelo de evaluación, con la finalidad de familiarizar al lector de ciertos conceptos teóricos empleados en él.

Para el capítulo 3 se realiza un análisis de las variables financieras y la determinación de la viabilidad del proyecto.

El capítulo 4 permite se refiere al análisis del carácter de los promotores y recomienda una serie de herramientas de administración del crédito.

Finalmente el capítulo 5 consta de las recomendaciones y conclusiones relacionados con los temas tratados en la presente tesis.

Dedicatoria

A mi madre Sra. *Mariana de Jesús Espinosa Molina* y a mi padre Sr. *Luis Gilberto Fuertes Enríquez* por su infinito amor, apoyo constante y ejemplo de responsabilidad, dedicación y superación; son mis padres quienes me inspiraron para llevar a cabo mis estudios de Maestría.

Mis padres quienes todas las mañanas me confortaban con su fuerza a cumplir con mis horarios y tareas, quienes siempre me brindaron el consejo sabio y el gesto cariñoso que me levantó en los momentos de mayor agotamiento físico y mental.

Ustedes son la mayor bendición que Dios me ha dado.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, por hacer realidad este sueño anhelado.

A mis padres que con su amor, consejos y bendiciones me impulsaron a alcanzar este fin y apoyarme incondicionalmente.

A mi director señor Economista Esteban Melo, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación ha logrado que termine mis estudios con éxito.

Contenido

Capítulo 1: Introducción.....	9
1.1 Análisis del mercado inmobiliario en la ciudad de Quito desde el año 2006 hasta abril del 2010	11
1.2 Oferta y demanda de vivienda.	15
1.2.1 La demanda potencial.....	15
1.2.1 La demanda real	17
1.2.3 Análisis de la Oferta Inmobiliaria en la Ciudad de Quito.	23
1.2 Identificación de las variables que componen los costos en proyectos de construcción.....	31
Capítulo 2: Marco Teórico	32
2.1 Marco Teórico:.....	32
2.1.1 Medias de Tendencia Central	32
2.1.3 Dispersión.....	32
2.1.4 Sesgo.....	33
2.1.4 Curtosis:.....	34
2.1.5 Media de una distribución de probabilidad	34
2.1.6 Probabilidad:.....	35
2.1.7 Distribución Probabilística	36
2.1.8 Simulación	36
2.1.9 Simulación de Montecarlo.....	36
2.1.10 Distribución Normal:	37
2.1.11 Distribución Triangular	38
2.1.12 Distribución Beta Pert	39
2.1.13 Valor Actual Neto.....	41
2.1.14 Tasa Interna de Retorno (TIR):	42
2.2 Modelo estadístico vs Modelo determinístico	42
2.3 Metodología de Construcción del Modelo.....	45
Capítulo 3: Construcción del flujo de valoración crediticia para un proyecto de construcción de departamentos.	47
3.1 Análisis de las variables financieras y determinación de la viabilidad del proyecto: 47	
3.1.2 Variable terreno	47
3.1.2 Costos Directos de Construcción.....	48
3.2.3 Costos Indirectos de Construcción	51

3.2	Definición de supuestos para la construcción del flujo de caja	53
3.2.1	Tasa de descuento para la inversión	53
3.2.2	Porcentaje promedio de recaudación preventas y créditos de vivienda	54
3.2.3	Costos del Proyecto	56
3.2.4	Punto de Equilibrio	57
3.2.5	Aporte de PREVETAS	58
3.2.6	Aporte de PROMOTORES	58
3.2.7	Crédito Bancario	59
3.2.8	Déficit / Superávit cobertura de costos	60
3.2.9	Avance de Costos Indirectos:	61
3.2.10	Avance de costos directos	62
3.3	Análisis de la distribución de probabilidades adecuada para cada variable.	62
3.3.1	Distribución para establecer porcentaje de recaudación en obra	63
3.3.2	Costos Indirectos Reales	64
3.3.3	Costo de Mantenimiento del Proyecto	65
3.3.4	Costo de Planeación Promotores	66
3.3.5	Costos Directos del Proyecto	67
3.3.6	Avance de Preventas	67
3.3.7	Avance de Costos Directos	68
3.3.8	Avance de Costos Indirectos.	69
3.4.1	Determinación de la capacidad de pago del proyecto	69
3.5	Análisis de Sensibilidad	71
3.5.1	Análisis de Sensibilidad del Porcentaje de Preventas.	71
3.5.2	Análisis de Sensibilidad Capacidad de Pago	73
3.5.3	Análisis de Sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno	74
3.5.4	Análisis de Sensibilidad del Valor Actual Neto:	76
3.6	Análisis de Resultados:	78
3.6.1	Avance de preventas:	79
3.6.2	Capacidad de Pago:	80
3.6.3	Tasa Interna de Retorno	82
3.6.4	Valor Actual Neto	83
Capítulo 4: Análisis del Carácter de los promotores y Herramientas de Administración del Crédito.		84
4.1	Verificación de la idoneidad de los promotores	84

4.2	Cualidades que deberían presentar los Promotores.	84
4.3	Qué tipo de experiencia crediticia Previa deberían presentar	87
4.4	Factores que se deben considerar para establecer la estructura de garantías del crédito.	89
Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones.		94
5.1	Conclusiones:	94
5.2	Recomendaciones:	96

Capítulo 1: Introducción

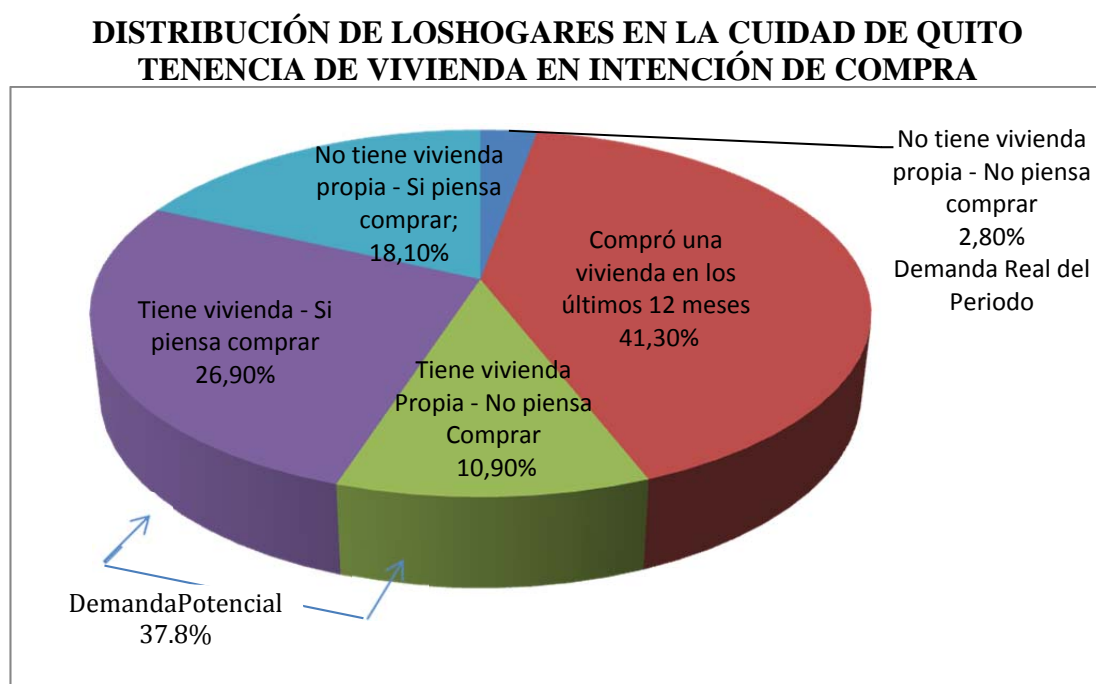
Las entidades financieras presentan grandes dificultades al momento de evaluar créditos destinados al apoyo de proyectos inmobiliarios, los que son altamente sensibles a: factores macroeconómicos tanto nacionales como internacionales, a las condiciones del mercado inmobiliario, al entorno contractual municipal y de las condiciones propias del proyecto (es decir su ubicación, diseño, mercado objetivo, accesibilidad y capacidad de quienes lo administran para llevarlo a una conclusión exitosa).

Conjugar todas las variables mencionadas en el párrafo anterior y tratar de tomar una decisión de financiamiento acertada llega a convertirse en un proceso complejo que puede dejar fuera de la recomendación final aspectos de transcendental importancia, como por ejemplo los cambios en los Costos Directos del Proyecto (que se valoran generalmente en escenarios en los que estas variables no varían), desvío o cobro anticipado de Costos Indirectos (en los cuales se registra una parte importante de las utilidades para los Promotores del proyecto), entre otros. Si la entidad financiera no considera el impacto de los cambios de los costos de construcción y el cobro anticipado de utilidades, solo para mencionar dos factores, el proyecto podría no llegar a una conclusión exitosa, ocasionando que el Financista tenga que inyectar recursos adicionales al proyecto para lograr concluirlo y tratar de recuperar la mayor cantidad del capital posible.

Por esta razón es importante desarrollar una metodología de valoración que considere todos los aspectos relevantes en los proyectos de construcción, de modo que permita tener una visión clara y objetiva de las cifras, de los posibles impactos en el flujo de efectivo por los cambios que se produzcan en los costos, con un grado de certeza adecuado, de manera que con un panorama completo la Entidad Financiera pueda tomar la decisión acertada en cuanto al otorgamiento o no de una operación de crédito.

1.1 Análisis del mercado inmobiliario en la ciudad de Quito desde el año 2006 hasta abril del 2010

Según el análisis realizado por SMART RESERCH¹ en una encuesta efectuada a 632 hogares en la ciudad de Quito de tres sectores económicos diferentes, con un 3,9% de margen de error, en Agosto del 2010, la situación actual del mercado es la siguiente:



SMART RESERCH AGOSTO 2010
Elaboración: SMART RESERCH
Cuadro A²

Para establecer el número de hogares, SMART realiza el cálculo en función de la población de la ciudad de Quito, según estimación del INEC³, Censo año 2010⁴, dividiendo

¹Smart Research, empresa dedicada a estudios de mercado y a la asesoría en actividades de negocios, fundada en 2009.

²Smart Research, *Estudio de la Demanda de Vivienda en la Ciudad de Quito*, Quito, Agosto del 2010, página 7.

esta población para el número promedio de miembros que conforman una familia, es decir 4 personas, se obtienen los siguientes resultados:

	2007	2008	2009	2010
Población de Quito *				
Número de Habitantes	2.064.611	2.093.458	2.122.594	2.239.199
Tamaño Promedio de la Familia (Integrantes)	4,0	4,0	4,0	4,0
Total de Hogares en Quito	516.153	523.365	530.649	559.800

SMART RESERCH AGOSTO 2010
Elaboración: SMART RESERCH
Cuadro B⁵

Estimado el número de hogares en la ciudad de Quito que ascienden a 559.800, se toma únicamente la proporción de aquellos que califican para obtener créditos para la adquisición de una vivienda desde los US\$2.000, es decir aproximadamente el 60,2% (valor obtenido de las encuestas realizadas por SMART); valor que se toma como constante de análisis para los tres años, con el cual se estima el Universo del estudio.

2007	2008	2009	2010
------	------	------	------

³Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, órgano rector de la estadística nacional y el encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública.

⁴ Censo de Población y Vivienda, aprobado en Decreto Ejecutivo No. 832, publicado en el R.O. No. 251 de 14 de enero de 2008, y dispone la realización del VII Censo de Población y VI de Vivienda en el año 2010.

⁵Smart Research, *Estudio de la Demanda de Vivienda en la Ciudad de Quito*, Quito, Agostodel 2010, página 33.

Distribución de los Hogares por NSE**	Constante	Hogares	Constante	Hogares	Constante	Hogares	Constante	Hogares
Hogares de NSE A;B;C	60,20%	310.724	60,20%	315.066	60,20%	319.451	60,20%	336.999
Hogares de NSE D;E	39,80%	205.429	39,80%	208.299	39,80%	211.198	39,80%	222.800

Fuente de Datos: INEC – Censo Poblacional 2010⁶
Estudio de NSE Smart Reserch
Elaboración: SMART RESERCH
Cuadro C⁷

Sobre la base de este cálculo del universo del estudio, se pueden estimar numéricamente los valores obtenidos en la encuesta y podemos señalar que:

		2007		2008		2009		2010	
		%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares
Demanda Potencial	Hogares con intención de compra en los próximos 12 meses (NSE A, B, C)	36%	111.239	33%	102.396	29%	92.321	38%	127.386
Demanda Real (Estimación sobre la base de la encuesta)	Hogares que compraron una vivienda (NSE A, B, C)	3%	9.322	4%	11.972	2%	7.347	3%	9.436

SMART RESERCH AGOSTO 2010
Elaboración: SMART RESERCH
Cuadro D⁸

⁶ Censo de Población y Vivienda, aprobado en Decreto Ejecutivo No. 832, publicado en el R.O. No. 251 de 14 de enero de 2008, y dispone la realización del VII Censo de Población y VI de Vivienda en el año 2010.

⁷Smart Research, *Estudio de la Demanda de Vivienda en la Ciudad de Quito*, Quito, Agostodel 2010, página 33.

⁸Smart Research, *Estudio de la Demanda de Vivienda en la Ciudad de Quito*, Quito, Agostodel 2010, página 36.

		2007		2008		2009		2010	
		%	Unidades	%	Unidades	%	Unidades	%	Unidades
Demanda de Vivienda Nueva	% de Hogares que compraron una vivienda nueva. (Según Datos de Encuestas)	67%	6.246	53%	6.345	63%	4.629	69%	6.511

SMART RESERCH AGOSTO 2010
Elaboración: SMART RESERCH
Cuadro E⁹

Como se puede observar en los cuadros A, D y E el 45% de la población no cuenta con una vivienda propia, de las cuales el 26,9% piensa comprar una unidad habitacional y el 18,1% no presenta intenciones de compra, al menos en el corto plazo. Del 55% restante el 10,9% a pesar de tener un vivienda propia piensa en adquirir otra, el 41,3% tiene su vivienda propia y no piensa comprar otra y el 2,8% compró vivienda en los últimos 12 meses.

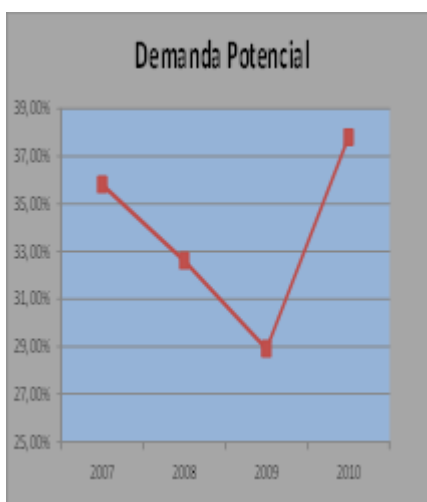
De los datos obtenidos por SMART se puede inferir que la Demanda Potencial (hogares que no tienen vivienda y piensan comprar una, agregada a la porción de los encuestados que tienen casa pero piensan comprar otra, ya sea para cambiarla por una propiedad mejor o adicionarla al patrimonio familiar) alcanzaría el 37,8%, es decir, 127.386 hogares aproximadamente, con una demanda real (personas que compraron casa en los últimos 12 meses), del 2,8%, equivalente a 9.436, de estas personas 6.511 hogares compraron una vivienda nueva.

⁹Smart Research, *Estudio de la Demanda de Vivienda en la Ciudad de Quito*, Quito, Agosto del 2010, página 36.

1.2 Oferta y demanda de vivienda.

1.2.1 La demanda potencial

SMART realiza también un análisis de los tres últimos años, hasta agosto del 2010, tanto de la demanda potencial, como de la demanda real, definidas ya en el párrafo anterior, datos que se muestran a continuación:



SMART RESERCH AGOSTO 2010
Elaboración: SMART RESERCH
Cuadro F¹⁰

La demanda potencial mantiene un comportamiento decreciente desde el año 2007, llegando a su punto más bajo en el año 2009, este comportamiento probablemente se presentó por la influencia que la Crisis Financiera de los Estados Unidos. Esta crisis desatada por problemas en la economía norteamericana causó la reducción de los puestos de trabajo en muchas industrias, con la consecuente incapacidad de pago de las familias que perdieron sus ingresos y se vieron imposibilitados de cubrir las deudas obtenidas para adquirir sus viviendas, peor aún fue el caso de quienes no contaban con ingresos fijos o con buenos historiales crediticios, a quienes se les otorgó crédito de vivienda bajo la

¹⁰Smart Research, *Estudio de la Demanda de Vivienda en la Ciudad de Quito*, Quito, Agosto del 2010, página 8.

denominación de hipotecas subprime, poco a poco este impacto causó grandes pérdidas en las entidades financieras ya que estas negociaron con el respaldo de las hipotecas de créditos de vivienda en los mercados bursátiles, causando una fuerte iliquidez en el sistema financiero de todo el mundo, concluyendo con el salvataje que los gobiernos en Europa y Estados Unidos tuvieron que organizar para proteger a las Instituciones Financieras y evitar un mayor impacto en las ya debilitadas economías.

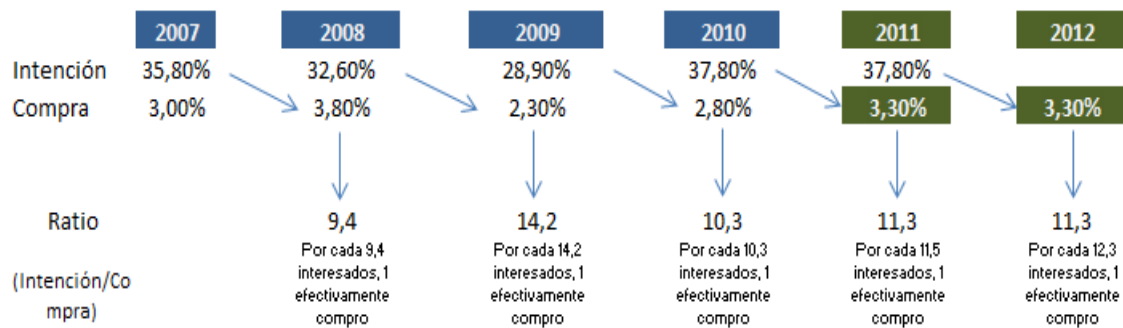
En el sistema financiero privado del Ecuador esta crisis influyó en el periodo “2008 y 2009 denotando una desaceleración en la tendencia de las captaciones y colocaciones”¹¹ probablemente esta situación causó contracción del crédito en el período analizado.

Durante el 2010, gracias a la apertura de los créditos hipotecarios otorgados por el IESS a sus afiliados, a la flexibilización de la colocación de crédito de vivienda del Banco del Pacífico, a los créditos para los proyectos de construcción financiados por el Banco Ecuatoriano de la Vivienda, al Bono otorgado por el Gobierno para primera vivienda, entre otros incentivos que impulsaron el mercado, haciendo que la demanda potencial creciera en 8,9 puntos porcentuales en tan solo 8 meses, debido a que la medición fue hecha hasta agosto de ese año, (más adelante se detallara un poco más sobre la participación de estos tres participantes en el comportamiento de la demanda del mercado inmobiliario).

En cuanto a las previsiones de la demanda para el año 2011, SMART¹² realiza la estima en función de la información histórica recabada por la firma, utilizando un método de aproximación y un promedio, con lo que obtiene:

¹¹ Fausto A. Aguilera, *Impacto de la Crisis Financiera y Económica Internacional en el Sistema Bancario del Ecuador*, Quito, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, 2012.

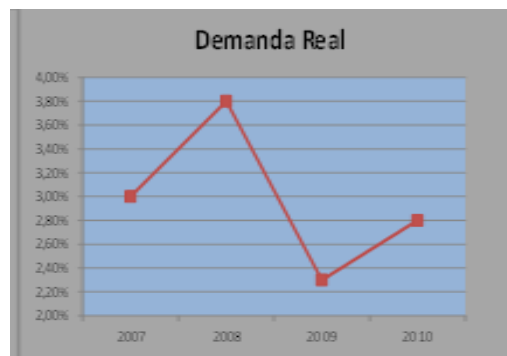
¹² Smart Research, empresa dedica a estudios de mercado y a la asesoría en actividades de negocios, fundada en 2009



SMART RESERCH AGOSTO 2010
Elaboración: SMART RESERCH
Cuadro G¹³

El ratio de intención de compra para el 2012 es calculado a través del promedio de los ratios de los tres últimos periodos, mientras que el porcentaje de hogares que comprarían una vivienda se obtiene considerando el ratio esperado y la intención de compra del periodo anterior. Como se puede observar para el 2011 y 2012 se estima que de cada 11 hogares interesados en adquirir una vivienda, 1 efectivamente lo compre; sin embargo la compra sube en 0,5 puntos porcentuales debido a las actuales condiciones favorables para la adquisición de viviendas.

1.2.1 La demanda real



¹³Smart Research, *Estudio de la Demanda de Vivienda en la Ciudad de Quito*, Quito, Agostodel 2010, página 8.

Definida como las familias o personas que realmente adquirieron una vivienda, presentó su punto más bajo en el año 2009 con un 2.3%, su punto más alto en el 2008 con un 3.8% y una recuperación de 0.5 puntos porcentuales al 2010, ya que crece en un 2.8%.

En función de la definición de la demanda real dada por SMART¹⁴, esta podría verse reflejada en el comportamiento del saldo de cartera de crédito para la vivienda, ya que es una serie histórica de las personas quienes efectivamente adquirieron una vivienda, razón por la cual es importante analizar su evolución y dado que según los datos proporcionados por la Superintendencia de Bancos del Ecuador^{15,16} los Bancos colocan el 75% del total de estos crédito, es importante hacer un análisis de este tema.

Según datos proporcionados por la S.I.B¹⁷. desde el año 2006 el saldo de cartera de vivienda colocada por la Banca Privada presenta una tendencia creciente con una tasa del 30% al 2007, 28% al 2008 y 0,33% al 2009(a pesar del complejo entorno económico del año 2009 en que la Banca presento decrecimiento en colocaciones y depósitos¹⁸) como se evidencia en el cuadro H; en diciembre 2010 el saldo crece en un 11.93% (con respecto al 2009) demostrando un importante repunte en la colocación. Por otra parte en el 2011se evidencia un decrecimiento significativo en el saldo de cartera de vivienda en la Banca Privada en un 13.02% posiblemente debido al fuerte impulso en la colocación que presentó

¹⁴Smart Research, empresa dedica a estudios de mercado y a la asesoría en actividades de negocios, fundada en 2009

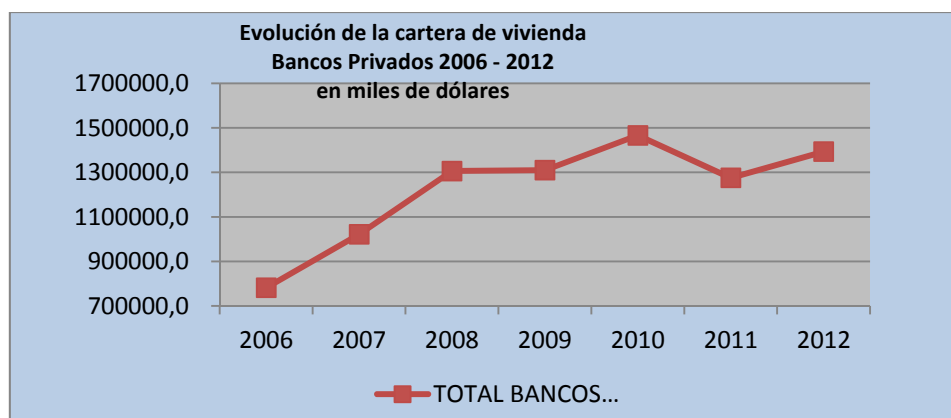
¹⁵Institución técnica de regulación y supervisión de alta productividad, prestigio y credibilidad para satisfacer con calidad los servicios que presta a los actores externos e internos, con recursos humanos competentes y tecnología de punta.

¹⁶S.I.B, “Boletín Mensual de Bancos Privados” , Consultado el 13 de febrero del 2013, http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=5036&vp_tip=2&vp_buscr=41#series2

¹⁷S.I.B, “Boletín Mensual de Bancos Privados” , Consultado el 13 de febrero del 2013, http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=5036&vp_tip=2&vp_buscr=41#series2

¹⁸Fausto A. Aguilera, *Impacto de la Crisis Financiera y Económica Internacional en el Sistema Bancario del Ecuador*, Quito, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, 2012.

el BIESS. En el 2012 se evidencia una recuperación del 9,23% sin lograr aun los niveles de cartera del 2010, ni alcanzar la tendencia creciente que se presentó entre el 2006 y 2010.



BOLETIN SUPERINTENDENCIA DE BANCOS DEL ECUADOR
Elaboración: Autora
Cuadro H¹⁹

Al observar la tendencia del saldo de Cartera del Sistema Financiero Privado (a pesar de los fluctuantes comportamientos de los años 2011 y 2012), es posible observar un fuerte crecimiento en la demanda real del Mercado Inmobiliario, para entender un poco más al mercadoa continuación se realizará un análisis de los tres nuevos actores estatales mencionados anteriormente en el análisis de la Demanda Potencial.

El primer actor que se analizará es Banco Ecuatoriano de la Vivienda²⁰ que está calificando proyectos que desarrollen unidades habitacionales de hasta por US\$ 60.000 y que además sean susceptibles de aplicar el bono de la vivienda de US\$5.000 que el MIDUVI ha reglamentado. En el año 2012 el Gobierno otorgó un total de US\$ 200'000.000a esta Institución, estos recursos permitieron que a enero 2013 el BEV

¹⁹S.I.B, “Boletín Mensual de Bancos Privados” , Consultado el 13 de febrero del 2013, http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=5036&vp_tip=2&vp_buscr=41#series2

²⁰ El Banco Ecuatoriano de la Vivienda (BEV), es una institución de banca de Desarrollo dedicada al servicio de la ejecución de proyectos habitacionales de interés social acorde al Plan Nacional del Buen Vivir, Consulta: 13 de febrero del 2013, <http://www.bev.fin.ec/index.php/quienes-somos/la-institucion>

mantenga un total de 137 proyectos de vivienda que representan un total de 31.000 unidades habitacionales.

Según balance al 31 de diciembre del 2012, publicado por la S.I.B²¹, el saldo de cartera del BEV asciende a US\$169'000.000, de los cuales US\$139'000.000 se concentran en cartera comercial con un 46% en saldo de cartera con vencimiento mayor a 360 días.

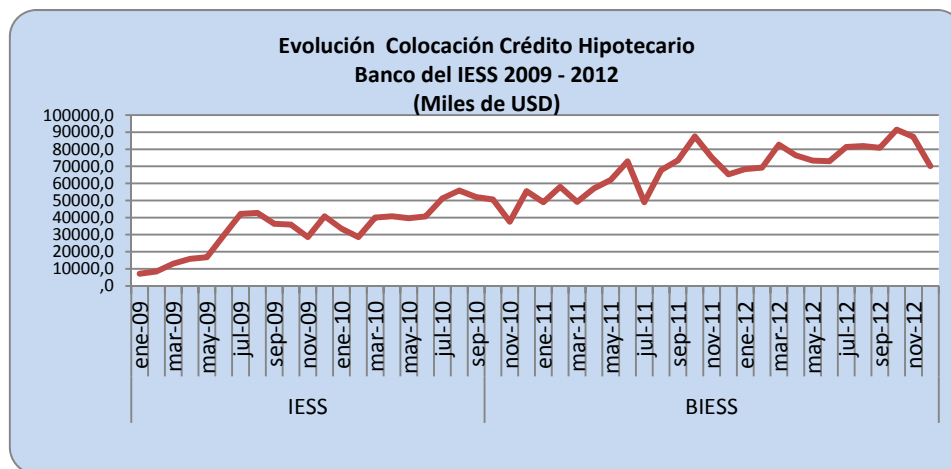
El segundo actor es el BIESS²² creado el 18 de octubre del año 2010, esta entidad nace a partir del IESS²³ entidad de seguridad social que cuenta con alrededor de 1'864.064 afiliados, de los cuales aproximadamente un millón cuentan con 36 aportaciones y 360.000 con las últimas 12 consecutivas,²⁴ quienes podrían acceder a un crédito de vivienda. A partir del 1 de octubre del año 2008 la entidad inicio el proceso de préstamos hipotecarios, para aprovechar de mejor manera los ingentes recursos que permanecían improductivos en las cuentas del Banco Central. La Entidad ha presentado una tendencia creciente en su colocación mensual de crédito hipotecario, desde el año 2009, como se puede observar en el Cuadro I.

²¹S.I.B, “Boletín Mensual de Bancos Públicos”, Consultado el 13 de febrero del 2013, http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=5036&vp_tip=2&vp_buscr=41#series2

²²BIESS, Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, es una institución Financiera Pública creada para beneficio de los asegurados del IESS, <http://www.biess.fin.ec/nuestra-institucion/mision-y-visi-n>, Consulta, 13 de febrero del 2013.

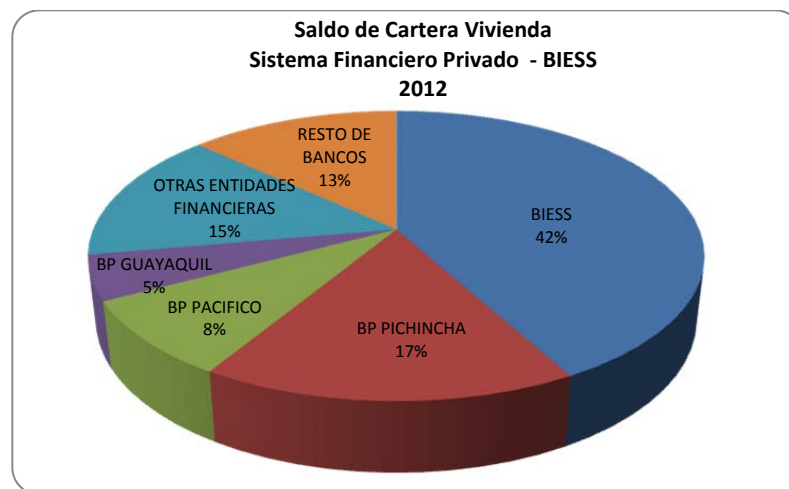
²³El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) es una entidad, cuya organización y funcionamiento se fundamenta en los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiariedad y suficiencia. Se encarga de aplicar el Sistema del Seguro General Obligatorio que forma parte del sistema nacional de Seguridad Social del Ecuador.

²⁴ IESS, Boletín Estadístico, Consultado el 13 de febrero del 2013, <http://www.iess.gob.ec/es/web/guest/institucion>



Biess-Reporte-Estadístico a Diciembre-28-de-2012
Elaboración: Autora
Cuadro I²⁵

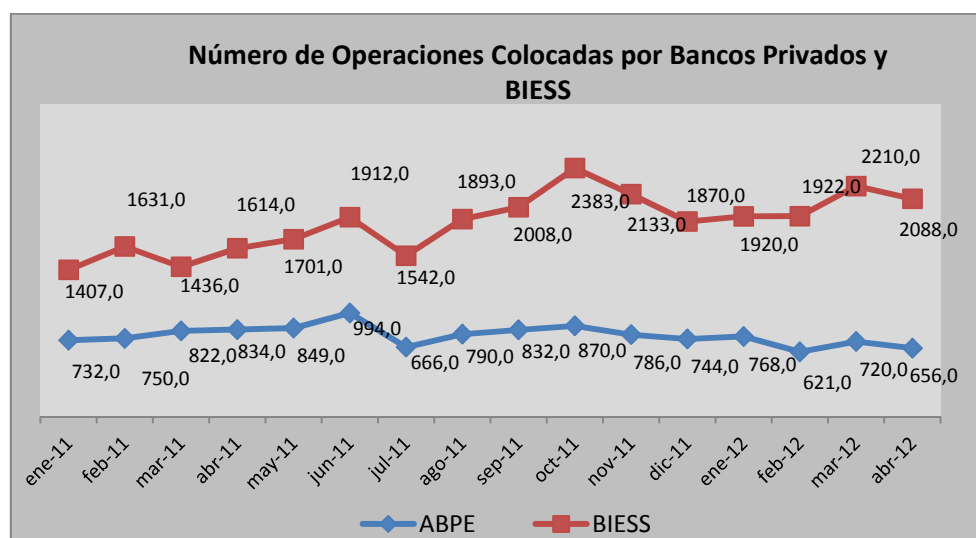
El BIESS en poco más de dos años ha alcanzado un crecimiento exponencial en su participación de mercado del Crédito de Vivienda, actualmente participa del 42% del total de saldo de cartera, seguido por el Banco del Pichincha con el 17%, Otras Entidades Financieras con el 15%. Domina completamente el mercado tanto en Monto colocado, como en número de operaciones.



Superintendencia de Bancos, Boletín Mensual
Diciembre-28-de-2012
Elaboración: Autora
Cuadro I²⁶

²⁵ Biess, Reporte-Estadístico, Consultado en diciembre-28-de-2012, <http://www.iess.gob.ec/es/web/guest/institucion>

El BIESS presenta una gran capacidad de colocación de créditos de vivienda, visto desde el punto de vista de número de operaciones llega a representar más del 70% del total de operaciones colocadas por el Sistema de Bancos ²⁷(Incluye AEPB y BIESS)



Fuente: Asociación de Bancos Privados del Ecuador (ABPE), BIESS (Datos estadísticos)
Elaboración: Autora
Cuadro K ²⁸

El tercer participante es el Banco del Pacífico, con una colocación del 8% del total del mercado, esta entidad está financiando tanto al constructor, como al cliente que adquiera la vivienda. Las facilidades para otorgar crédito para los constructores salen de las normas establecidas por la banca privada; las condiciones que el Banco del Pacífico ²⁹ofrece son las siguientes:

- Tasa de interés anual fija durante el primer año de crédito.

²⁶S.I.B, “Boletín Mensual de Bancos Públicos”, Consultado el 13 de febrero del 2013, http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=5036&vp_tip=2&vp_buscr=41#series2

²⁷S.I.B, “Boletín Mensual de Bancos Públicos y Privados”, Consultado el 13 de febrero del 2013, http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=5036&vp_tip=2&vp_buscr=41#series2

²⁸Asociación de Bancos Privados del Ecuador (ABPE), BIESS (Datos estadísticos)

²⁹Banco del Pacifico, Consultado: 14 de febrero del 2013, <https://www.bancodelpacifico.com/transparencia-de-informacion.aspx>

- Plazo de hasta 10 años.
- Financiación de hasta 80% del proyecto de construcción cuando el cliente aporta el terreno y hasta el 60% cuando el cliente no aporta con el terreno.

En cuanto a las facilidades para el otorgamiento de crédito de vivienda al cliente final (propietario de la vivienda) la tasa de interés es altamente competitivas del 8%, hasta 12 años plazo, tasa fija durante el primer año, periodo de gracia de tres meses, crédito disponible para clientes y no clientes del Banco.

1.2.3 Análisis de la Oferta Inmobiliaria en la Ciudad de Quito.

La ciudad de Quito está dividida en 7 cuadrantes de acuerdo con la regulación municipal, incluyendo las zonas de los valles, así tenemos:



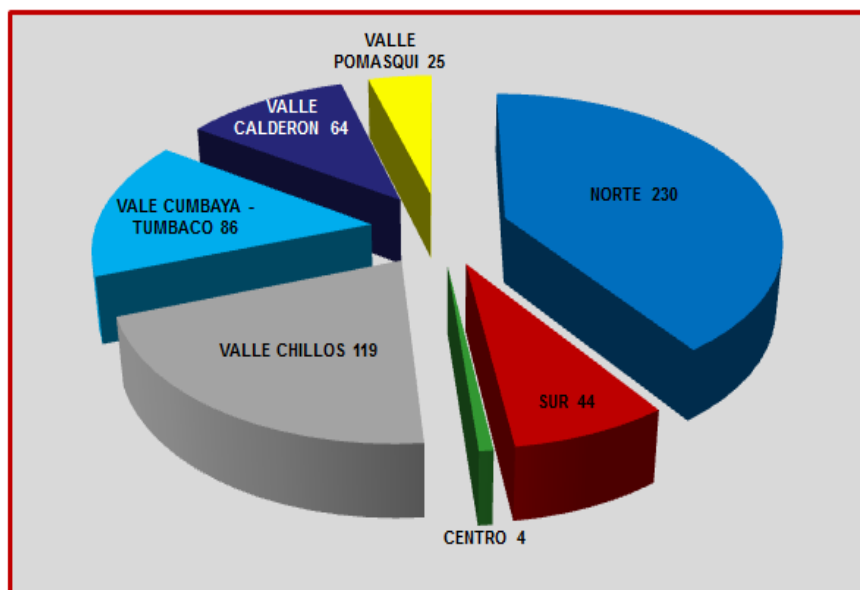
MARKET WATCH, INTELIGENCIA DE MERCADOS³⁰.
Elaboración: MARKET WATCH
Cuadro L

Durante los últimos 6 a 5 años todos los sectores en la ciudad de Quito han presentado un importante crecimiento inmobiliarios, según un estudio realizado por

³⁰ MarketWatch, Inteligencia de Mercados, Estudio Realizado para el Ministerio de Coordinación de la Política Económica, junio 2010

MARKET WATCH ³¹ hasta junio del 2010 tenemos los siguientes desarrollos por zona en la ciudad de Quito.

NÚMERO DE PROYECTOS VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO JUNIO 2010



Elaboración: MARKET WATCH
Cuadro M ³²

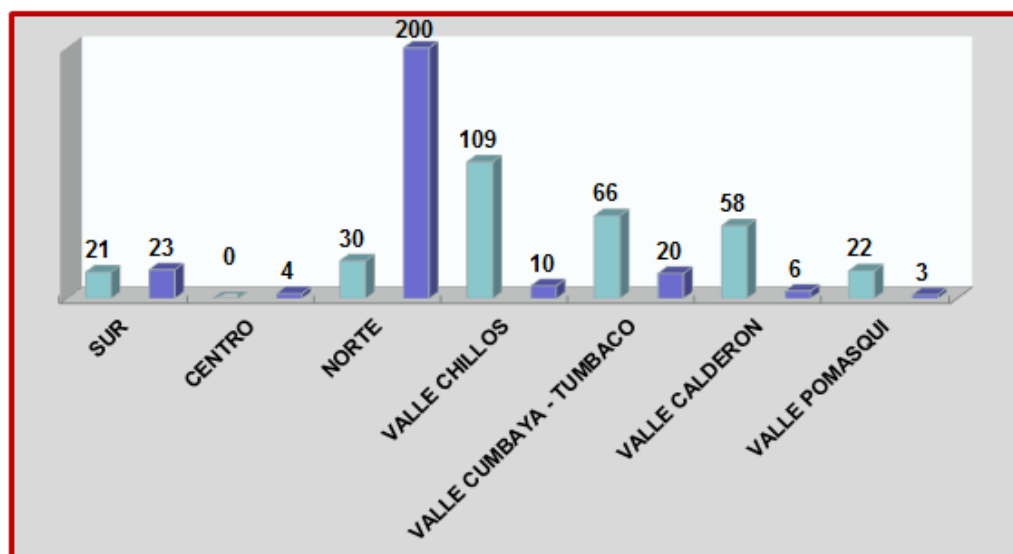
De acuerdo al cuadro anterior, la mayor oferta inmobiliaria se concentra en el norte de la ciudad con 230 proyectos (el 40,21%), seguido del Valle de los Chillos con 119 (20,80%) y Cumbayá con 86 proyectos (15,03%).

En cuanto al tipo de unidades habitacionales disponibles tenemos las siguientes:

³¹ Empresa consultora que proveer información procesada, estructurada para la toma de decisiones corporativas.

³² MarketWatch, Inteligencia de Mercados, Estudio Realizado para el Ministerio de Coordinación de la Política Económica, junio 2010.

**NÚMERO DE PROYECTOS POR TIPO DE VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO
JUNIO 2010**



NÚMERO PROYECTOS OFERTA ACTUAL (CASAS)	306
NÚMERO PROYECTOS OFERTA ACTUAL (DEPTS)	266
TOTAL PROYECTOS OFERTA ACTUAL	572

Elaboración: MARKET WATCH
Cuadro N°³³

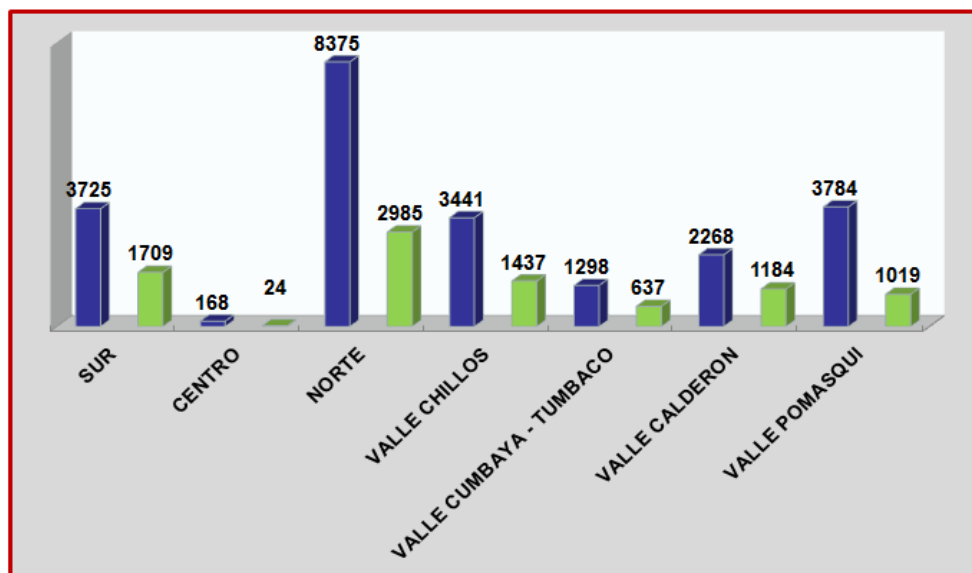
Entendiendo que en color celeste se distinguen los proyectos de vivienda para casas y en color azul los proyectos de departamentos podemos observar que en el sector norte la preferencia por el desarrollo inmobiliario se concentra en departamentos, mientras que en el sector de los valles como Los Chillos, Cumbayá – Tumbaco, Valle Calderón y Valle de Pomasqui la preferencia se denota en la construcción de casas.

Haciendo un análisis global podemos entender que del total de 572 proyectos habitacionales que se encontraban operando hasta junio del 2010, según el Estudio realizado por MARKET WATCH, 306 se destinaron para el desarrollo de casas y 266 para departamentos, mostrando la preferencia de los quiteños por la compra de casas antes que

³³ MarketWatch, Inteligencia de Mercados, estudio realizado para el Ministerio de Coordinación de la Política Económica junio 2010.

departamentos al momento de elegir una vivienda propia; adicionalmente debido a la carencia actual de espacio dentro de la ciudad, el mayor número de proyectos de construcción de departamentos se llevan a cabo en la zona del Distrito Metropolitano, mientras que los proyectos para la construcción de casas se desarrollan en mayor medida en los valles de la ciudad. En cuanto al número total de unidades habitacionales y disponibles a junio del 2010 por sector tenemos:

NÚMERO DE UNIDADES DE VIVIENDA HABITACIONALES Y DISPONIBLES POR CUADRANTE DE LA CIUDAD DE QUITO JUNIO 2010



UNIDADES TOTALES	23.059
UNIDADES DISPONIBLES	9.895

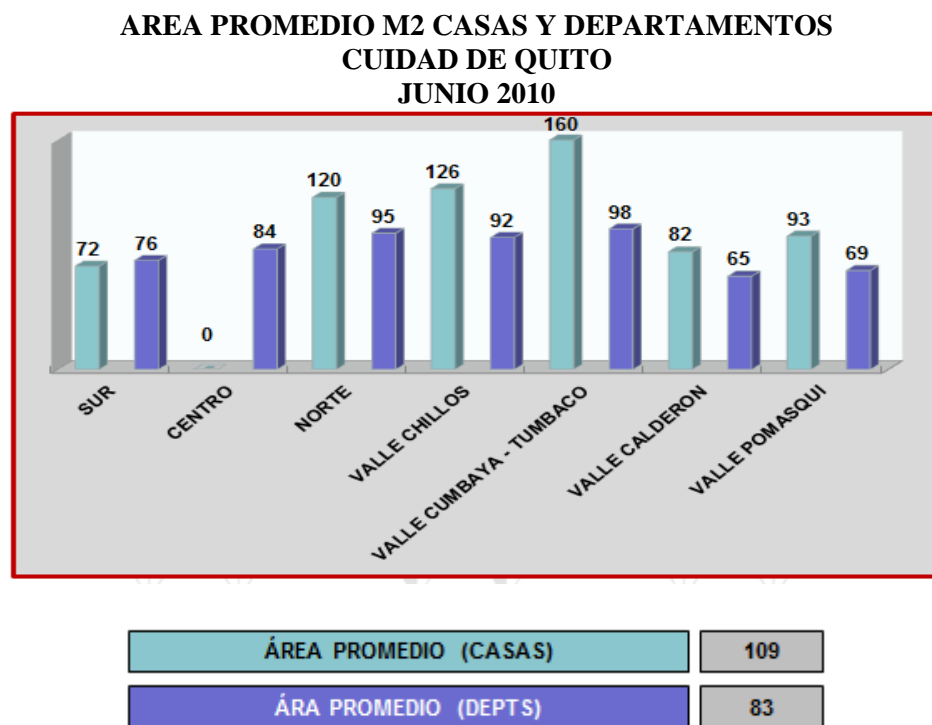
Elaboración: MARKET WATCH
Cuadro O³⁴

De acuerdo con cuadro existen un total de 23.059 unidades habitacionales, de las que se encuentran disponibles 9.895, dado que una gran cantidad de las mismas se venden

³⁴ MarketWatch, Inteligencia de Mercados, estudio realizado para el Ministerio de Coordinación de la política económica junio 2010.

en planos y durante el desarrollo del proyecto la disponibilidad se reduce a cerca del 42,1%, así dado que la demanda potencial de la ciudad serían alrededor de 127,386 unidades, puede desprenderse que aún existe demanda insatisfecha.

En cuanto al área promedio en metros cuadrados en casas y departamentos actualmente en la Ciudad de Quito tenemos:

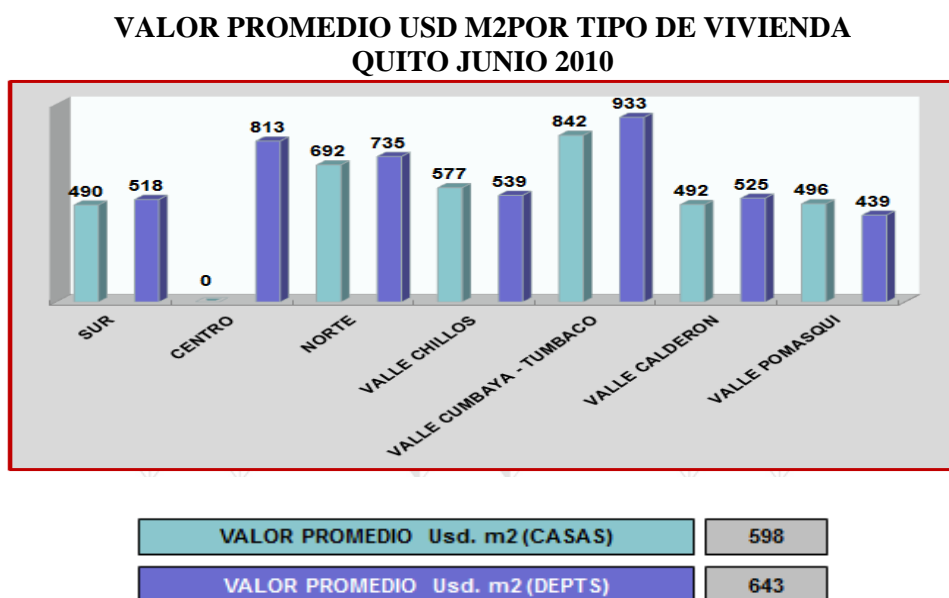


Elaboración: MARKET WATCH
Cuadro P³⁵

Al igual que en cuadros anteriores, al identificar el celeste como el promedio en m2 de casas y el azul el promedio en departamentos, tenemos que las viviendas ubicadas en el Valle de Cumbayá y Tumbaco presentan el mayor tamaño promedio con 160 m2 en casas y 98 m2 en departamentos; mientras que los promedios más pequeños en departamentos se ubican en el Valle de Calderón y Pomasqui con 65m2 y 69m2 respectivamente; y en cuanto

³⁵ MarketWatch, inteligencia de mercados, estudio realizado para el Ministerio de Coordinación de la Política Económica junio 2010.

a casas los promedios más bajos se ubican en el sector sur de la ciudad con 72 m2. Esta distinción en dimensión podría ser determinada por el mercado objetivo al que se enfocan los distintos proyectos y sectores. En el sector sur de la ciudad y en los Valles de Calderón y Pomasqui se ubican los proyectos destinados a clase económica media baja y baja razón por la cual las dimensiones de las propiedades son menores; mientras que en el Valle de Cumbayá y Tumbaco se desarrollan proyectos enfocados a clase media alta y alta. Esta hipótesis se puede evidenciar al estudiar el valor promedio por metro cuadrado de construcción, así tenemos:



Elaboración: MARKET WATCH
Cuadro Q³⁶

Con la misma distinción de colores en el gráfico, los valores más altos por M2 de construcción se concentran en el Valle de Cumbayá y Tumbaco con US\$842 por M2 para casas y US\$933 por M2 para departamentos, el precio por M2 en departamentos es mayor al precio para casas, la diferencia principalmente radica en los acabados de construcción y

³⁶ MarketWatch, Inteligencia de Mercados, Estudio realizado para el Ministerio de Coordinación de la Política Económica, junio 2010.

la estructura arquitectónica del edificio. En el Centro de la ciudad debido a la falta de disponibilidad de espacio no se desarrollan proyectos para la construcción de casas, lo que se realizan son remodelaciones de las viviendas existentes y muy pocas construcciones de edificios, sin embargo debido a que estas edificaciones son consideradas Patrimonio Cultural de la Humanidad su costo es elevado UD\$813 por M2, ocupando el segundo lugar en cuanto a valor. Los valores más convenientes por M2 de construcción se ubican en los Valles de Calderón y Pomasqui además del Sur de la Ciudad, tanto para casas como para departamentos con promedios de entre los US\$490 a US\$496 para casas y US\$439 a US\$525 para departamentos. Hasta marzo del 2009 el ranking en cuanto a Constructores y Promotores inmobiliarios era el siguiente:

**PRINCIPALES CONSTRUCTORAS Y PROMOTORES
POR NÚMERO DE PROYECTOS Y UNIDADES**

2009

Constructora	Proyectos	Porcentaje	Constructora	Unidades	%
Mutualista Pichincha	36	25,90%	Uribe &Schwarzkof	3.685	24,41%
Uribe &Schwarzkof	23	16,50%	Habitat	3.448	22,84%
GrupoCampaña Gallardo	17	12,20%	Mutualista Pichincha	2.885	19,11%
Inmosolución	12	8,60%	Eco Arquitectos	1.859	12,31%
La Coruña	11	7,90%	Constructora Romero y Pazmiño	946	6,27%
Constructora Romero y Pazmiño	9	6,50%	Construecuador	800	5,30%
Eco Arquitectos	9	6,50%	GrupoCampaña Gallardo	682	4,52%
Urbicasa	8	5,80%	Inmosolución	410	2,72%
Construecuador	8	5,80%	La Coruña	196	1,30%
Habitat	6	4,30%	Urbicasa	188	1,25%
TOTAL	139	100,00%	TOTAL	15.099	100,00%

Fuente: MULTIENTLACE³⁷ 2010

Elaboración: Autora
CUADRO R³⁸

Lidera el mercado Mutualista Pichincha, empresa perteneciente al Grupo del Banco Pichincha, con 36 proyectos abiertos a marzo 2009, le sigue Uribe &Schwarkof con 23. Por

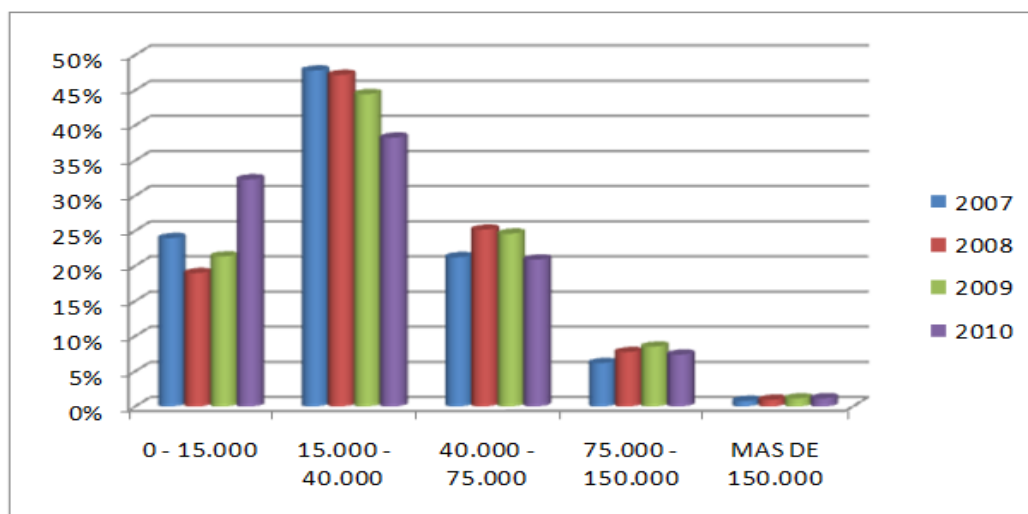
³⁷Multientlace, Macroeconomía y Finanzas que realiza análisis de información y proporciona consultoría en campos como macroeconomía, finanzas, elaboración de proyectos, entre otros.

³⁸ Multientlace, Análisis Sectorial: Sector de la Construcción, Abril del 2010.

número de unidades en primer lugar lo ocupa Uribe & Schwarkof con el 24,41% le sigue Hábitat con el 22,84%.

Desde el punto de vista del promedio de montos de créditos de vivienda otorgados en los últimos años, es posible observar en el cuadro R, que estos se concentran entre los US\$15.000 a US\$40.000, es decir viviendas destinadas para clase media, media baja.

CONCENTRACIÓN POR RANGO DE CRÉDITO



Elaboración: Autora
Cuadro R³⁹

³⁹S.I.B, “Boletín Mensual de Bancos Públicos”, Consultado el 13 de febrero del 2013, http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=5036&vp_tip=2&vp_buscr=41#series2

1.2 Identificación de las variables que componen los costos en proyectos de construcción

Los costos de los proyectos de construcción se dividen en dos grandes grupos:

- 1.** Costo del Terreno.
- 2.** Costos Directos de Producción, compuesto por Materiales de Construcción, Mano de obra.
- 3.** Costos Indirectos conformado por Costos de Diseño (en estos también se incluye una parte de la utilidad del promotor del proyecto), Costos Legales (permisos, tasas municipales, etc.) y Costos Financieros.

La participación de estos costos con respecto al costo total del proyecto depende del segmento de mercado al que esté dirigido, dado que los acabados de construcción representan un rubro importante.

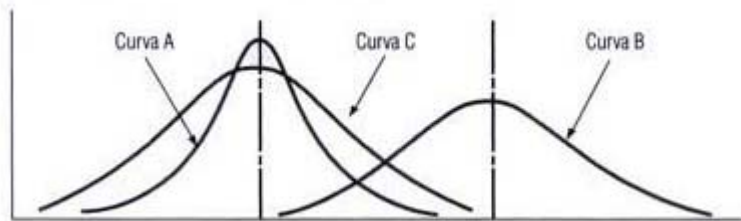
Capítulo 2:Marco Teórico

2.1 Marco Teórico:

Con el fin de alcanzar un mejor entendimiento de algunos conceptos estadísticos que se emplearán en la construcción del flujo de caja con un enfoque probabilístico, a continuación se detallarán los siguientes términos:

2.1.1 Medias de Tendencia Central

Se refiere al punto medio de una distribución, las medidas de tendencia central se conocen también como medidas de posición. En el cuadro P, la posición central de la curva B está a la derecha de las posiciones centrales de las curvas A y C. Obsérvese que la posición central de la curva A es la misma que la de la curva C.⁴⁰



CUADRO P
Elaborado: Richard I. y David I⁴¹

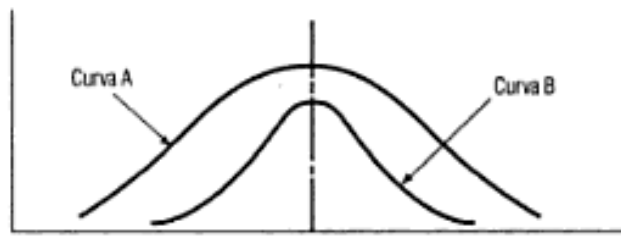
2.1.3 Dispersión

La dispersión se refiere a la separación de los datos en una distribución, es decir, al grado en que las observaciones se separan. Note que la curva A del cuadro R tiene una mayor separación o dispersión que la curva B.⁴²

⁴⁰Richard I. Levin, David S. Rubín; Estadística para Administración y Economía, Séptima Edición, 2004, México, página 57.

⁴¹ Richard I. Levin, David S. Rubín; Estadística para Administración y Economía, Séptima Edición, 2004, México, página 58, figura 3-1.

⁴²

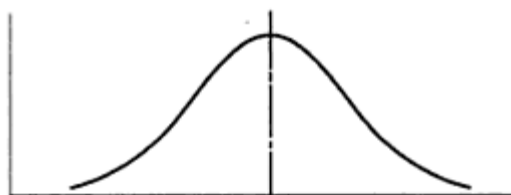


CUADRO R
Elaborado: Richard I. y David⁴³

2.1.4 Sesgo

Las curvas que presentan los datos puntuales de un conjunto de datos pueden ser simétricas o sesgadas. Las curvas simétricas, como el cuadro S, tiene una forma tal que una línea vertical que pase por el punto más alto de la curva dividirá su área en dos partes iguales. Cada parte es una imagen de espejo de la otra.

La curva A y B del cuadro T son curvas sesgadas. Están sesgadas porque los valores de su distribución de frecuencias se concentran en el extremo inferior o en el superior de la escala de medición del eje horizontal. Estos valores no están igualmente distribuidos. La curva A está sesgada a la derecha la curva B es exactamente opuesta.⁴⁴



CUADRO S
Elaborado: Richard I. y David⁴⁵

⁴³ Richard I. Levin, David S. Rubín; Estadística para Administración y Economía, Séptima Edición, 2004, México, página 59, figura 3-2

⁴⁴ Richard I. Levin, David S. Rubín; Estadística para Administración y Economía, Séptima Edición, 2004, México, página 59.

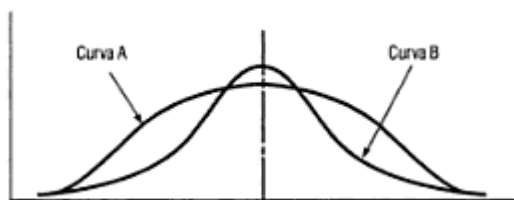
⁴⁵ Richard I. Levin, David S. Rubín; Estadística para Administración y Economía, Séptima Edición, 2004, México, página 59, figura 3-3



CUADRO T
Elaborado: Richard I. y David⁴⁶

2.1.4 Curtosis:

Cuando medimos la curtosis de una distribución, estamos midiendo qué tan puntiaguda es. En la figura U, por ejemplo, las curvas A y B difieren entre sí solo en que una tiene un pico más pronunciado que la otra. Tienen la misma posición central y la misma dispersión, y ambas son simétricas. Los estadísticos dicen que tienen un grado diferente de curtosis.



CUADRO U
Elaborado: Richard I. y David⁴⁷

2.1.5 Media de una distribución de probabilidad

Es un valor típico que sirve para representar una distribución de probabilidades. También es el valor promedio, a largo plazo de la variable aleatoria. Es conocida también como su “valor esperado”. Se la representa con la letra griega μ (mu) o

⁴⁶ Richard I. Levin, David S. Rubín; Estadística para Administración y Economía, Séptima Edición, 2004, México, página 59, figura 3-4.

⁴⁷ Richard I. Levin, David S. Rubín; Estadística para Administración y Economía, Séptima Edición, 2004, México, página 59, figura 3-5.

E(x).

Se denota:⁴⁸

$$\mu = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \cdots + x_i p_i = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

2.1.6 Probabilidad:

Según Antonio Vargas Sabadías en libro Estadística Descriptiva e Inferencial⁴⁹, “Indica en una lista todos los resultados posibles de un experimento, junto con la probabilidad correspondiente a cada uno de los resultado. Consideremos un experimento aleatorio, al que tenemos asociado un espacio muestral (E,U), siendo U una σ - algebraica de sucesos de E. Se define la *probabilidad* como una aplicación P de U en el conjunto de los números reales

$$P:U \rightarrow R$$

que verifica los tres siguientes axiomas:

- I. $P(A) \geq 0, \forall A \in U$
- II. Si $\forall A_1, A_2, \dots \in U$, siendo los A_i incompatibles dos a dos, se verifica
$$P\left(\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i\right) = \sum_{i=1}^{\infty} P(A_i)$$
- III. $P(E)=1$

⁴⁸ Juan P. Arroba, Estadística para Administración y Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Consultado el 27 de mayo del 2014, <http://www.slideshare.net/jparrobo/distribuciones-de-probabilidad-discreta>.

⁴⁹ Vargas Sabadías, Antonio, Estadística Descriptiva e Inferencial, Colección Ciencia y Técnica, Universidad de Castilla – La Mancha, 1995, página 227.

En esta definición intervienen tres elementos fundamentales: el suceso seguro E , la σ -álgebra U de suceso de E y la aplicación P . A la terna (E,U,P) formada por estos tres elementos se le denomina espacio probabilístico o espacio de probabilidades.”

2.1.7 Distribución Probabilística

Para Vargas Sabadías, la distribución probabilística nace de “la necesidad de inferir los valores de los parámetros de una población a partir de una muestra, y este hecho exige el conocimiento de la distribución de la muestra.

Algunas de estas muestras poseen una distribución de frecuencias que se aproxima a una de las distribuciones teóricas mediante las cuales se describen ciertas poblaciones naturales. A dichas poblaciones se las denomina poblaciones aleatorias, y son descritas por medio de las distribuciones probabilísticas teóricas que sirven de modelos para numerosos fenómenos. Con frecuencia nos encontramos con muestras, cuyas observaciones, procediendo de los distintos experimentos, se comportan de igual forma.

2.1.8 Simulación

Según Licesio J. Rodríguez, podría decirse que simular tiene como objetivo duplicar características y comportamientos propios de un sistema real.⁵⁰

2.1.9 Simulación de Montecarlo

El método de Montecarlo permite resolver problemas matemáticos mediante la simulación de variables aleatorias. Montecarlo y su casino están relacionados con la simulación. La ruleta, juego estrella de los casinos, es uno de los aparatos más

⁵⁰Licesio J. Rodríguez, Métodos Cuantitativos Org. Ind., página 5, Consultado el 27 de mayo del 2014, http://www.uclm.es/profesorado/licesio/Docencia/mcoi/Tema4_guion.pdf.

sencillos que nos permiten obtener números aleatorios para simular variables aleatorias.⁵¹

2.1.10 Distribución Normal:

Según León, Darío “Esta distribución es frecuentemente utilizada debido a la normalidad con la que ciertos fenómenos tienden a parecerse en su comportamiento a estas distribuciones, los comportamientos que generalmente presentan este tipo de distribución son de carácter morfológico de individuos (personas, animales, plantas) de una especie, como por ejemplo tallas, pesos, envergaduras, diámetros, perímetros. De carácter fisiológico, (por ejemplo: efecto de una misma dosis de un fármaco, o de una misma cantidad de abono). De carácter sociológico (por ejemplo: consumo de ciertos productos por un mismo grupo de individuos) entre otros.

La función de densidad de una distribución normal responde al siguiente postulado:

Si la variable aleatoria x tiene densidad

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\mu-x)^2}{2\sigma^2}} \text{ para } -\infty < x < +\infty.$$

Donde la media y la desviación estándar son números tales que $-\infty < \text{media} < +\infty$ y $0 < \text{desviación estándar} < +\infty$, donde e y π son las constantes; $e = 2.7182$ y $\pi = 3.141$

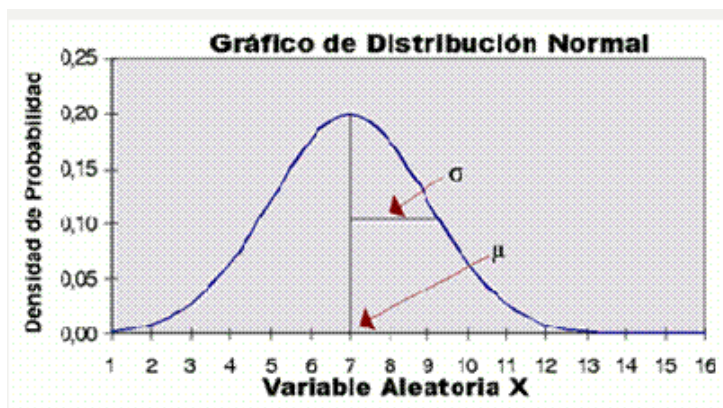
Si la variable aleatoria x sigue una distribución normal con media μ y varianza σ^2 :

$$X \sim N(\mu, \sigma^2)$$

Ahora, la media proporciona una medida de posición central, mientras que la

⁵¹Licesio J. Rodríguez, Métodos Cuantitativos Org. Ind., página 9, Consultado el 27 de mayo del 2014, http://www.uclm.es/profesorado/licesio/Docencia/mcoi/Tema4_guion.pdf.

varianza da una medida de dispersión alrededor de la media⁵².



CUADRO V
Elaborado: León, Darío⁵³

El área total bajo la curva es igual a 1. El área bajo la curva comprendida entre $\mu - \sigma$ y $\mu + \sigma$ es aproximadamente igual a 0.68 del área total; mientras que el área entre $\mu - 2\sigma$ y $\mu + 2\sigma$ es aproximadamente igual a 0.95 del área total.

2.1.11 Distribución Triangular

“Proporciona una primera aproximación cuando hay poca información disponible.

Esta distribución queda definida como el valor mínimo, el valor máximo y la moda”

Su densidad se calcula:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)} & a \leq x \leq c \\ \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-c)} & a \leq x \leq c \\ 0 & \text{resto} \end{cases}$$

Distribución acumulada:

⁵² León. Dario, ¿Qué es la distribución normal?, Consultado: 26 de mayo del 2015, http://www.leondariobello.com/OA/distribucionnormal/definicin_1.html

⁵³ León. Dario, ¿Qué es la distribución normal?, Consultado: 26 de mayo del 2015, http://www.leondariobello.com/OA/distribucionnormal/definicin_1.html

$$F(x) = \begin{cases} 0 & ; x < a; \\ \frac{(x-a)^2}{(b-a)(c-a)} & ; a \leq x \leq c \\ 1 - \frac{(b-x)^2}{(b-a)(b-c)} & ; c \leq x \leq b; \\ 1 & ; b < x \end{cases}$$

Media:

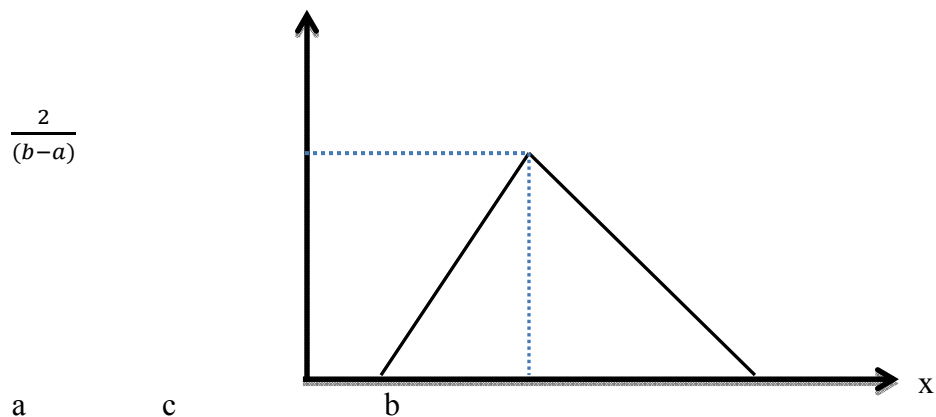
$$\frac{a+b+c}{3}$$

Varianza:

$$\frac{a^2+b^2+c^2-ab-ac-bc}{18}$$

$f(x)$

$$\frac{2}{(b-a)}$$



CUADRO W
Flores de la Mota. Idalia⁵⁵

2.1.12 Distribución Beta Pert

Según lo señalado por Herrerías y Pérez, esta distribución se utiliza “suponiendo que la duración de una actividad es una variable aleatoria sobre un intervalo finito,

⁵⁴ Flores de la Mota. Idalia, Conceptos Básicos de Estadística para Simulación, Universidad Nacional Autónoma de México, Octubre 2011, Página 26.

⁵⁵ Flores de la Mota. Idalia, Conceptos Básicos de Estadística para Simulación, Universidad Nacional Autónoma de México, Octubre 2011, Página 26.

existe un acuerdo generalizado de que la distribución beta es un buen modelo para la distribución de tal variable aleatoria, debido a que esta familia de distribuciones puede adoptar una amplia variedad de formas, con distintas intensidades en su asimetría y en su curtosis. Este acuerdo se refuerza aún más, si cabe, cuando la simetría es un factor importante en el problema bajo consideración. (Véase Moitra, 1990).

Habida cuenta de la escasísima, por no decir nula, información muestral disponible para “ajustar” la distribución, es evidente que hay que recurrir al conocimiento subjetivo de la actividad en estudio. Es por ello por lo que, en la aplicación PERT, se determinan subjetivamente (opinión de expertos) tres duraciones: una optimista (a), otra pesimista (b) y otra más probable (m).

Los autores establecen la distribución beta, cuya función de densidad es:

$$f(x) = \frac{1}{\beta(p, q)} x^{p-1} (1-x)^{q-1} \quad \text{si } 0 < x < 1$$

Que, como puede verse, tan sólo tiene dos parámetros p y q, ambos mayores que 1.

A cambio sólo disponemos de la información sobre el valor m. Las informaciones sobre los valores de a y b ya han sido usados para realizar la “estandarización”

Para esta distribución sabemos que⁵⁶:

$$\mu = \frac{1 + (p + q - 2)m}{p + q} = \frac{1 + Km}{K + 2}$$

⁵⁶ Herrerías Pleguezuelo. Rafael y Pérez Rodríguez. Eduardo, Estimación de una distribución Beta como Modelo para su utilización en el método PERT, Departamento de Economía Aplicada, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Granada, 2002, Consultado el 26 de mayo del 2014, <http://www.cyta.com.ar/ta0305/v3n5a1.htm>

$$\sigma^2 = \frac{pq}{(p+q+1)(p+q)^2}$$

Dónde:

$$m = \frac{p-1}{p+q+2}$$

y

$$q = \left(\frac{1}{m} - 1\right)p + \left(2\frac{1}{m}\right)$$

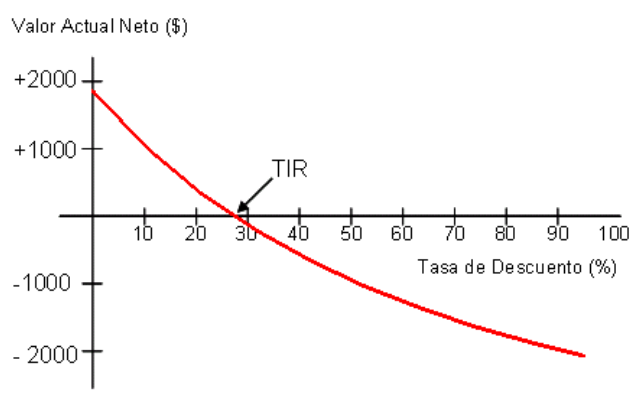
2.1.13 Valor Actual Neto

En finanzas, el valor presente neto (VPN) de una serie temporal de flujos de efectivo, (tanto entrantes como salientes), se define como la suma del valor presente (PV) de los flujos de efectivo individuales. En el caso de que todos los flujos futuros de efectivo sean de entrada (tales como cupones y principal de un bono) y la única salida de dinero en efectivo es el precio de compra, el valor actual neto es simplemente el valor actual de los flujos de caja proyectados menos el precio de compra (que es su propia PV). VPN es una herramienta central en el descuento de flujos de caja (DCF) empleado en el análisis fundamental para la valoración de empresas cotizadas en bolsa, y es un método estándar para la consideración del valor temporal del dinero a la hora de evaluar elegir entre los diferentes proyectos de inversión disponibles para una empresa a largo plazo. Es una técnica de cálculo central, utilizada tanto en la administración de empresas y las finanzas, como en la contabilidad y economía en general para medir variables de distinta índole.⁵⁷

⁵⁷ César A. Guzmán, Matemáticas Financieras para la toma de decisiones empresariales, Primera Edición, página 136

2.1.14 Tasa Interna de Retorno (TIR):

La tasa interna de retorno de una inversión o proyecto es la tasa efectiva anual compuesto de retorno o tasa de descuento que hace que el valor actual neto de todos los flujos de efectivo (tanto positivos como negativos) de una determinada inversión sean igual a cero. En términos más específicos, la TIR de la inversión es la tasa de interés a la que el valor actual neto de los costos (los flujos de caja negativos) de la inversión es igual al valor presente neto de los beneficios (flujos positivos de efectivo) de la inversión.⁵⁸



CUADRO X
Elaborado: César A. Guzmán⁵⁹

2.2 Modelo estadístico vs Modelo determinístico

Según lo señalado por Eduardo Herrera Lana en su libro Riesgo en Proyectos de Inversión, segunda edición los Modelo de Simulación Estocástico son:

Modelos en hojas electrónicas, configurados de modo que sea posible realizar experimentos de simulación.

⁵⁸ César A. Guzmán, Matemáticas Financieras para la toma de decisiones empresariales, Primera Edición, página 138.

⁵⁹ César A. Guzmán, Matemáticas Financieras para la toma de decisiones empresariales, Primera Edición, página 138.

El tipo de simulación que se aplicará es la denominada de Monte Carlo, que consiste en generar valores aleatorios en una o más variables de salida. Se incorporan dos tipos de variables

- Supuestos probabilistas
- Variables de apuesta o de pronóstico.

Un modelo, como su nombre lo indica, es una representación (a escala) del modo en que opera un sistema o se conjugan un conjunto de variables que generan un resultado final. En este caso los supuestos probabilistas son el conjunto de variables independientes cuyo comportamiento influyen en la variable de apuesta o de pronóstico.

El comportamiento de las variables de supuesto probabilista responde a un tipo de distribución (conjunto de resultados de comportamientos de esta variable), esta distribución puede tomar distintas formas y tipos de acuerdo con el entorno en el que actúo el supuesto. Esta distribución nos ayuda a establecer el resultado más probable de comportamiento de esta variable frente a un marco de entorno condicionado.

La variable de pronóstico es el resultado que se genera una vez se establezca el comportamiento más probable de los supuestos probabilistas, es la variable dependiente y cuyo resultado queremos determinar. En función de este resultado final se toman decisiones sobre la aceptación o no de las condiciones en las que se desempeña el modelo.⁶⁰

Esta tesis tiene como objetivo desarrollar un modelo de evaluación que permita determinar la capacidad de pago de un proyecto de construcción de departamentos para vivienda, ingresando las condiciones y estableciendo el posible comportamiento de los

⁶⁰ Eduardo H. Lana, Riesgos en Proyectos de Inversión, Segunda Edición, página 34.

supuestos probabilistas, de modo que se incorporen elementos dinámicos que enriquezcan el resultado final.

Al incluir escenarios estocásticos es posible establecer que variables influyen más en el resultado, que impacto presentarías las variaciones más posibles que se presenten en el comportamiento de los supuestos, a qué supuestos debemos darle mayor seguimiento pues genera mayor nivel de riesgo o impacto en el resultado del modelo. Es decir con un rango de certeza es posible obtener el resultado más probable, lo que facilita a un Comité de Crédito tomar una decisión haciendo variar los supuestos y estableciendo un entorno de acción, a diferencia que con un entorno determinista donde se obtienen un simple resultado de operaciones matemáticas.

Un modelo determinista no incorpora probabilidades en sus variables de supuesto, lo que impide conocer el rango de sensibilidad de su comportamiento, ni la probabilidad de obtener los resultados esperados en las variables de pronóstico. Este modelo siempre proporcionará el mismo resultado pues se tratan de operaciones matemáticas simples que no incorporan el azar.

Las instituciones bancarias utilizan constantemente modelos deterministas para la evaluación de proyectos, sin embargo raramente se cumplen o proporcionan un panorama real del resultado, lo que impide establecer un marco de acción clara para la administración del crédito entregado e incrementa la incertidumbre y por lo tanto el riesgo.

Es por esta razón que en los comités de crédito se escucha constantemente la frase: “el papel aguanta todo” y para tratar de establecer un marco de riesgo lo que se hace es ingresar supuestos más “conservadores”, pero están ligados al criterio del analista, que

pueden sesgar los preceptos de las personas que toman la decisión e influir en la toma de decisiones equivocadas.

2.3 Metodología de Construcción del Modelo

El modelo que se propone en esta tesis está compuesto por los siguientes elementos:

- Análisis de las variables financieras y determinación de la viabilidad del proyecto a través de la determinación de la capacidad de pago. El flujo de caja como tal, evalúa todas las variables financieras del proyecto con el fin de determinar con un rango aceptable de certidumbre la existencia o no de la capacidad de pago (elemento fundamental para la Entidad Financiera que mide el retorno del crédito otorgado); y la obtención de una TIR y VAN aceptables para los inversionistas, este punto se trata en el *Capítulo 3*.
- En el *Capítulo 4* se tratan los tres puntos adicionales de este modelo:
 - Análisis del Carácter de los promotores a través de la verificación de las cualidades para ser sujetos de crédito.
 - Análisis cualitativo de las características más recomendables que deben cumplir los promotores, en base a la experiencia y recomendaciones de expertos en la rama.
 - Establecimiento de una estructura de garantías adecuada. Una estructura adecuada en garantías permite una buena administración del proyecto y a su vez controlar la fuente de repago, ya que es necesario cuando menos hipotecar el proyecto que se está financiado.
 - Herramientas para la administración del proyecto y desembolsos del crédito.
 - Finalmente se recomiendan varios mecanismos para facilitar el análisis y

administración del proyecto durante su ejecución, además de varios concejos de expertos sobre cómo realizar el seguimiento del avance de obra y avance de costos.

Una vez analizados todos estos puntos: capacidad de pago, carácter crediticio, estructura optima de garantías, así como la aceptación o no de los promotores para que la entidad financiera implemente las mejores herramientas de administración del crédito, el analista de crédito estará en la capacidad de dar una recomendación viable sobre el financiamiento o no del proyecto, y las condiciones más adecuadas en las cuales la entidad financiera podría aprobar la operación crediticia.

A continuación se desarrollará el primer elemento de este modelo.

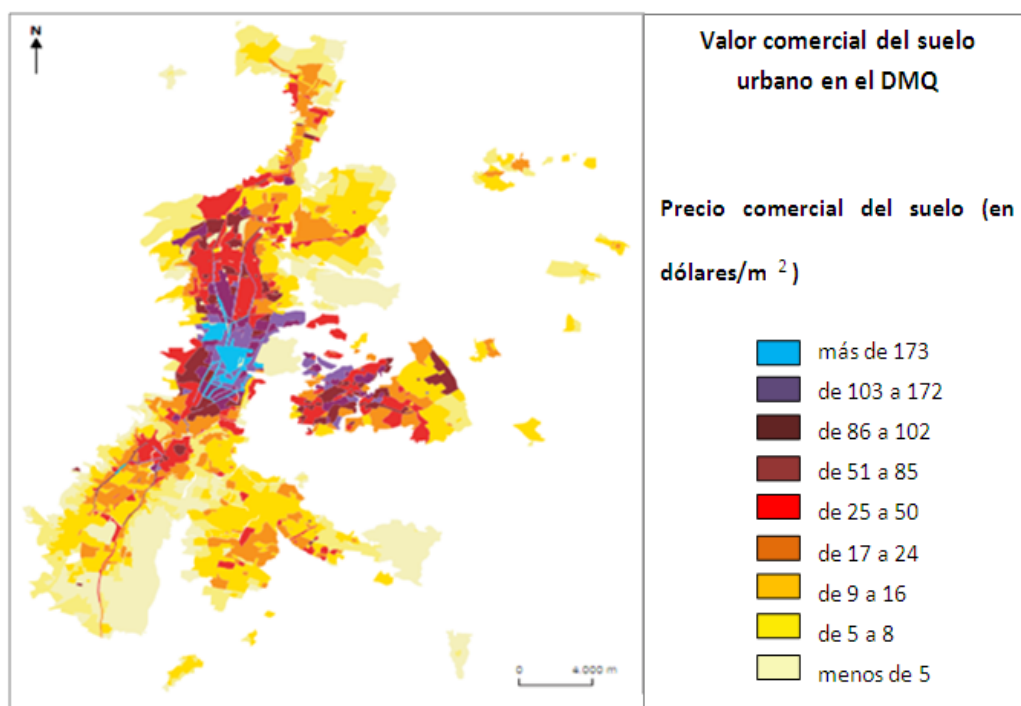
Capítulo 3: Construcción del flujo de valoración crediticia para un proyecto de construcción de departamentos.

3.1 Análisis de las variables financieras y determinación de la viabilidad del proyecto:

3.1.2 Variable terreno

En cuanto al valor del terreno no existen estudios recientes realizados por el Municipio del Distrito metropolitano de Quito, el último estudio de catastros se lo realizó en el año 2000, en el que se detalla el valor del suelo en los siguientes rangos por zona:

VALOR COMERCIAL DEL SUELO POR ZONA GEOGRÁFICA 2000



Municipio de Quito, Departamento de Catastro Municipal
Año 2010
Cuadro R⁶¹

⁶¹Mapa del catastro de Quito, Municipio de Quito, Departamento de Catastro Municipal, 2010.

Como se puede observar los mayores precios del suelo se registran en la zona del Centro Norte y del Valle de Cumbayá y Tumbaco; zonas que según el análisis de oferta realizado en el capítulo anterior también representan los mayores precios por M2 de construcción.

3.1.2 Costos Directos de Construcción.

3.1.2.1 Costo Materiales de Construcción:

A continuación se presenta un cuadro de evolución de precios a noviembre 2008, octubre 2009 y noviembre 2010, con el fin de medir las diferentes variaciones en precios presentadas.

ÍNDICES DE PRECIOS Y VARIACIONES PORCENTUALES MENSUALES Y EN LOS ÚLTIMOS DOCE MESES DE MATERIALES, EQUIPO Y MAQUINARIA DE LA CONSTRUCCIÓN (BASE DEL IPCO: ABRIL 12/ 2000 = 100,00)

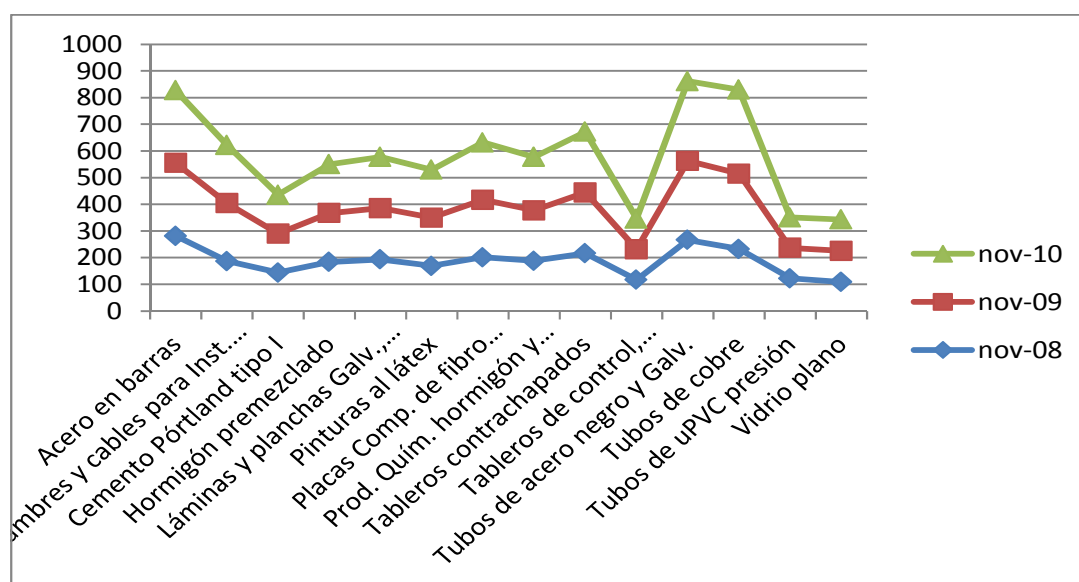
	RUBROS	nov-08	oct-09	nov-10	Variacion 08-09	Variacion 09-10
1	Acero en barras	281,33	273,47	272,63	2,79%	0,31%
3	Alambres y cables para Inst. Elect	187,28	216,57	218,35	-15,64%	-0,82%
4	Cemento Pórtland tipo I	143,79	145,92	145,92	-1,48%	0,00%
9	Hormigón premezclado	183,75	183,21	183,24	0,29%	-0,02%
10	Láminas y planchas Galv., Prepint.	193,32	192,17	192,17	0,59%	0,00%
11	Pinturas al látex	169,31	180,19	180,19	-6,43%	0,00%
12	Placas Comp. de fibro cemento	201,51	215,16	215,16	-6,77%	0,00%
14	Prod. Quím. hormigón y morteros	188,37	188,97	200,28	-0,32%	-5,99%
16	Tableros contrachapados	216,42	227,83	227,83	-5,27%	0,00%
17	Tableros de control, distribución	116,89	114,35	114,86	2,17%	-0,45%
18	Tubos de acero negro y Galv.	266,74	296,06	298,63	-10,99%	-0,87%
19	Tubos de cobre	232,66	281,84	315,47	-21,14%	-11,93%
20	Tubos de uPVC presión	122,19	114,36	114,36	6,41%	0,00%
22	Vidrio plano	108,89	116,41	117,75	-6,91%	-1,15%

Fuente: INEC⁶²
Elaboración: Autora
Cuadro S⁶³

⁶²INEC: Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos es el órgano rector de la estadística nacional y el encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública.

Como se puede observar en el cuadro S los precios de los insumos para la construcción varían año a año, entre el año 2008 y 2009 la mayor variación en precio se presenta en tubos de cobre con el 21,14% de incremento, seguido por alambres y cables para las instalaciones eléctricas con el 15% y tubos de acero galvanizado con el 11%.

Cuadro de comportamiento de los precios de los insumos de la construcción
(BASE DEL IPCO: ABRIL 12/ 2000 = 100,00)
AÑO 2008 – 2010



Fuente: INEC
 Elaboración: Autora
 Cuadro T⁶⁴

Las tres series presentan tendencias similares, con caídas y picos en los mismos productos.

Para el presente estudio se tomaron varios informes de avalúos realizados por una entidad especializada, de donde se obtuvo que en un proyecto de construcción de Edificio

⁶³ Índice de Precios de la Construcción Nivel Nacional Abril 2014 Formato Excel, Consultado el 15 de febrero del 2013, http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=72

⁶⁴ Índice de Precios de la Construcción Nivel Nacional Abril 2014 Formato Excel, Consultado el 15 de febrero del 2013, http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=72

para Apartamentos, los costos directos por rubro se distribuyan en un promedio de la siguiente manera:

**Cuadro de la composición de los Costos Directos en
Proyectos de Construcción.
Edificio de Departamentos**

DESCRIPCIÓN	%
Trabajos preliminares	1,08%
Hormigones	53,69%
Albañilería	6,45%
Acabados	10,01%
Carpintería madera	10,21%
Piezas sanitarias	2,41%
Cerrajería	0,62%
Pintura	3,08%
Instalaciones hidro– sanitarias	3,35%
Instalaciones eléctricas	2,53%
Varios	6,60%
TOTAL	100,00%

INFORME DE AVALUOS PLACEGE⁶⁵

Elaboración: Autora

Cuadro U⁶⁶

Como se puede observar el mayor rubro se concentra en Hormigones con el 53,69% (promedio), en este rubro se incluye también la estructura metálica necesaria para levantar lo que se denomina obra muerta en un edificio, es decir columnas, lozas y paredes. Es por esta razón que este rubro es el que mayor influencia presentan en el costo dentro del proyecto y cuya variación en precios es determinante en la estructura y plazos de financiamiento. Otro de los insumos de mayor peso dentro de la composición del Costo

⁶⁵PLACEGE, es un empresa especializada en la ramas de la administración, arquitectura, ingenierías, y consultoría en el mercado inmobiliario y de la construcción de obras civiles.

⁶⁶PLACEGE, Avalúo técnico de proyectos de construcción para departamentos, Análisis de Mercado, año 2010.

Directo son los Acabados y la Carpintería en Madera con el 20,22% (promedio); los que varían de manera significativa entre un 5 a 7% más o menos de acuerdo con la calidad y al mercado objetivo al que está dirigido el proyecto, estrato económico bajo, medio o alto.

3.2.3 Costos Indirectos de Construcción

3.2.3.1 Variable Costo Financiero.

Los costos financieros corresponden a la tasa de interés que se deben cancelar por prestamos realizados a terceros, generalmente esta función le corresponde a las entidades financieras que son la encargadas de intermediar entre aquellos superavitarios de dinero para canalizarlos a aquellos que carecen de liquidez.

En el Ecuador la tasa de interés es fijada por el Banco Central del Ecuador ⁶⁷ y está determinada en función de la fuente de repago y del monto de crédito, los segmentos y tasas de interés vigentes son las siguientes:

Segmento	Tasa Activa Efectiva Máxima						Diferencia Porcentual Jul 2009 - Mar 2011
	Sep-07	Oct-08	Jun-09	Jul-09	May-10	Mar-11	
Productivo Corporativo	14.03	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33	-
Productivo Empresarial*	n.d.	n.d.	10.21	10.21	10.21	10.21	-
Productivo PYMES	20.11	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	-
Consumo**	24.56	16.30	18.92	18.92	16.30	16.30	-2.62
Consumo Minorista	37.27	21.24	-	-	-	-	-
Vivienda	14.77	11.33	11.33	11.33	11.33	11.33	-
Microcrédito Minorista	45.93	33.90	33.90	33.90	30.50	30.50	-3.4
Microcrédito Acum. Simple	43.85	33.30	33.30	33.30	27.50	27.50	-5.8
Microcrédito Acum. Ampliada	30.30	25.50	25.50	25.50	25.50	25.50	-

Banco Central del Ecuador,
TASA MAXIMA DE LOS SEGMENTOS DE CRÉDITO⁶⁸
Cuadro W

⁶⁷El Banco Central del Ecuador es la entidad dedicada a establecer, controlar y aplicar las políticas monetaria, financiera, crediticia y cambiaria del Estado.

⁶⁸Banco Central del Ecuador, Boletín Financiero Semanal, Consultado 14 de febrero del 2013, <http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/325-ver-bolet%C3%ADn-semanal>

Como se puede observar la tasa de interés ha bajado de manera significativa desde el 2008, haciendo que el costo del dinero se reduzca. Desde el 2008 en la mayor parte de segmentos la tasa de interés ha permanecido constante, salvo en los segmentos de consumo y microcrédito en la que se han presentado variaciones negativas.

En los proyectos de construcción, según la información obtenida, el costo financiero representa entre un 4,13 y 3,7% dependiendo claro del monto total de crédito solicitado, los porcentajes presentados se calcularon del promedio de crédito solicitado con respecto al total de la inversión que fluctúan entre el 34% y el 26%, tomando como medio el 30%.

3.2.3.2 Variable Aprobaciones y permisos, acometidas y derechos, gastos administrativos, honorarios y gastos de ventas.

Estos costos están compuestos por los documentos legales y estudios que implican la planificación de un proyecto de construcción, así como la administración y honorarios profesionales de los promotores, quienes a través de este rubro ya obtienen una parte importante de la rentabilidad por su inversión o aporte en la construcción.

De acuerdo con la información tomada de varios avalúos tenemos que este rubro presenta la siguiente composición:

**Cuadro de la composición de los Costos Indirectos
En Proyectos de Construcción
Edificio de Departamentos**

DESCRIPCIÓN	%
Aprobaciones y permisos	9,27%
Acometidas y derechos	1,19%
Gastos Administrativos	9,47%
Honorarios	62,19%

Gastos de Ventas	17,88%
TOTAL	100,00%

INFORMES DE AVALUOS PLACEGE

Elaboración: Autora

Cuadro V⁶⁹

Como se puede observar el rubro de mayor peso es el compuesto por los Honorarios profesionales, a través de los cuales los promotores toman una parte significativa de la rentabilidad por su inversión. Le sigue el Gasto de ventas y los Gastos Administrativos derivados del seguimiento contable y de marketing en el proyecto.

3.2 Definición de supuestos para la construcción del flujo de caja

Los supuestos bajo los cuales se desarrolló el modelo para la valoración de proyectos de construcción están basados en la experiencia personal del autor y la información recopilada por varios expertos en la Banca. Del sector inmobiliario.

3.2.1 Tasa de descuento para la inversión

Desde el punto de vista de la autora, para establecer la tasa de retorno mínima requerida como inversionista se tomó como base el EMBI⁷⁰, debido a que este índice incorpora la medición del riesgo por invertir en mercados emergentes, tales como el Ecuador. A esta tasa se suma la tasa mínima requerida que los fondos de un inversionista podrían obtener por colocar sus excedentes de liquidez en un activo libre de riesgo (bonos

⁶⁹PLACEGE, Avalúo técnico de proyectos de construcción para departamentos, Análisis de Mercado, año 2010.

⁷⁰El EMBI se define como un índice de bonos de mercados emergentes, el cual refleja el movimiento en los precios de sus títulos negociados en moneda extranjera. Se la expresa como un índice ó como un margen de rentabilidad sobre aquella implícita en bonos del tesoro de los Estados Unidos, Banco Central del Ecuador, consultado el 15 de febrero del 2014,
http://contenido.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=riesgo_pais

del tesoro americano). En este punto se deja libre al analista a tomar una mejor medida de riesgos en función de su propia experiencia o marco conceptual.

En este caso para el Ecuador al 22 de agosto del 2011, la tasa de interés de sus Bonos de Deuda era del 8,99%; y la tasa de los Bonos del Tesoro Americano al 23 de agosto del 2011 era del 3,48%. Es decir un inversionista debería exigir un rendimiento anual mínimo del 12,47% para colocar sus recursos en un proyecto que se desarrolla dentro de la economía ecuatoriana.⁷¹

Debido a que los proyectos de construcción se desarrollan en un plazo de hasta 18 meses y los flujos se obtienen de manera mensual, la tasa de descuento calculada a través del EMBI debe ser mensualizada, con lo que se obtendría:

TASA DE DESCUENTO	1,04%
EMBI ECUADOR MENSUAL	0,75%
RENDIMIENTO BONOS DEL TESORO AMERICANO MENSUAL	0,29%

Elaboración: Autora
Cuadro W

3.2.2 Porcentaje promedio de recaudación preventas y créditos de vivienda

De acuerdo con la práctica bancaria, para el financiamiento de vivienda el cliente debe realizar un aporte mínimo el 30% del valor del bien y el banco financia el 70% restante. Este 30% de aporte es recaudado en obra y sirve como fuente de financiamiento

⁷¹Banco Central del Ecuador, Boletín Estadístico Mensual, EMBI, Consulta, 22 agosto del 2011, <http://www.bce.gov>.

del proyecto de construcción; mientras que el 70% restante es la fuente de repago para la Institución Financiera del crédito otorgado al Constructor, dado que se recauda una vez se otorguen los créditos hipotecarios de vivienda por cada una de las unidades habitacionales a los compradores finales.

3.2.2.1 En cuanto a las preventas efectivas del proyecto

Para la determinación de los flujos en el modelo de evaluación se mantuvo la premisa de la recaudación en obra del 30% de las ventas efectivas hasta la fecha de análisis y del 70% en el momento de liquidar el proyecto de construcción.

3.2.2.2 En cuanto a las preventas por ejecutar:

Es importante establecer como avanzarán las preventas de las unidades habitacionales que aún faltan por vender, ya que si estas no avanzan en la recaudación pueden poner en serio riesgo el avance del proyecto y los cumplimiento de los cronogramas de obrar, los que son de conocimiento de los compradores y en caso de no cumplirse, se convierten en la principal causa de desistimiento en las preventas. Se debe incorporar en este punto escenarios probabilísticos que permitan establecer con un nivel de confianza del 95%, como se pueden ir presentando.

				MESES																
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PORCENTAJE AVANCE PREVENTAS	100,00%				10%	10%	10%	10%	10%	10%	7%	7%	6%	5%	5%	5%	5%			
	DENTRO DEL LIMITE																			

Elaboración: Autora
Cuadro X

En el modelo de evaluación se estableció el avance de las preventas en función de un porcentaje tomado del valor de las ventas por realizar, este valor no debe superar el 30% de

las ventas totales por realizar ya que esta es una premisa explicada en párrafos anteriores; para lograr este objetivo se colocó una alerta, es decir, la distribución no debe superar el 100% del valor calculado automáticamente por el modelo y su avance se presentará durante los 17 meses restantes al proyecto, dado que en el mes 1 ya están incluidas las ventas efectivas.

3.2.3 Costos del Proyecto

Los costos de los proyectos de construcción parten del estudio realizado por los promotores/construtores y tienen que ser validados por peritos expertos en temas inmobiliarios; ya que la entidad bancaria no cuenta con profesionales técnicos que puedan verificar el cumplimiento de: normas municipales, requerimientos estructurales recomendados por los estudios de suelos, avances de obra acordes a los cronogramas, costos, diseño y acabados acordes al mercado objetivo al que estén dirigidos entre otros factores importantes.

Estos costos se mantienen dentro de ciertos rangos dependiendo del mercado objetivo al que estén dirigidos, bajo estas variaciones se debe modelar los escenarios probabilísticos, de modo que se pueda obtener, con cierto grado de certeza, las variaciones en costos que pueden incidir en la rentabilidad del proyecto.

EGRESOS		TOTAL	PORCENTAJES	
TERRENO		995.337	14,54%	
COSTOS INDIRECTOS	COSTOS REALES	554.448	7,00%	1,10%
	COSTOS PLANEACIÓN PROMOTORES	909.021	13,28%	
	COSTOS FINANCIEROS	190.976	3,32%	
COSTOS DIRECTOS		4.158.730	60,76%	
TOTAL EGRESOS		6.845.040	100,0%	

Elaboración: Autora
Cuadro Y

Estos valores se ingresan como porcentaje que será calculado en función del total de la inversión del proyecto; la que incluye como se puede ver en el cuadro superior costo Indirectos de planeación de los promotores, que son parte importante de la rentabilidad esperada por ellos de su aporte en el proyecto. Los costos reales son desembolsos efectivos de dinero necesarios para la ejecución del proyecto, tales como trámites municipales, planos, estudios de suelo, gastos administrativos y demás. El valor considerado con un 1% corresponde a los gastos fijos mensuales por fiscalización de obra o valores pagados al fideicomiso.

3.2.4 Punto de Equilibrio

De acuerdo con la práctica bancaria, el crédito para proyectos de inversión equivale al 33,33% del total de la inversión, un 33,33% adicional debe financiarse a través de preventas y el 33% restante debe ser una inversión directa de los promotores/constructores.

		REQUERIDO		REAL	
Aporte de PREVENTAS	33%	2.281.679,93	35%	2.380.196,72	
Aporte de PROMOTORES	33%	2.281.679,93	32%	2.205.804,61	
CREDITO BANCARIO	33%	2.281.679,93	33%	2.266.885,75	
TOTAL INGRESOS		6.845.039,80	100%	6.852.887,08	
SUPERAVIT O DEFICIT COBERTURA COSTOS		7.847,28			

Elaboración: Autora
Cuadro Z

En el cuadro superior se presenta el punto de equilibrio del proyecto que consiste en comprar un escenario requerido de financiamiento y el real propuesto por el cliente, esta comparación permite verificar si las premisas para el financiamiento del proyecto se están cumpliendo.

Los valores reales son tomados directamente de la información ingresada, tanto en costos como en el flujo de caja.

3.2.5 Aporte de PREVETAS

El cálculo de este rubro se explicó en el punto 3.3.2

3.2.6 Aporte de PROMOTORES

Este rubro proviene de los aportes realizados por los promotores para el proyecto de inversión, de acuerdo con el presupuesto del mismo.

INGRESOS	INICIO			
	OBRA	1	3	4
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
APORTE DE SOCIOS	1.398.804,61	300.000,00	200.000,00	140.000,00

Elaboración: Autora
Cuadro AA

En el modelo se debe ingresar como dato directo en el mes en que se va a realizar dicho aporte. Dentro de este rubro se establece la caja inicial que es el punto de partida del flujo operativo del proyecto y se ingresa como dato, este campo se ubica en la parte del modelo destinado al cálculo de flujo, desembolsos y costos financieros, celda E102.

DENTRO DEL LIMITE	
321.365,50	2.266.885,75

Elaboración: Autora
Cuadro AC

Esta alerta se encuentra al final de la fila de desembolsos. Como se puede observar en este caso el total desembolsos está dentro del límite del monto otorgado; sin embargo puede darse el caso en el que se supere este límite, debido a que las necesidades de financiamiento superan el monto inicial, esta situación es causada principalmente por un lento avance de las nuevas preventas, si esta situación se presenta y dependiendo de las circunstancias del proyecto y el constructor, es decisión del Comité de Crédito aprobar o no desembolsos adicionales al monto aprobado inicialmente o requerir un aporte adicional de los accionistas, con el fin de mantener el ritmo de construcción y obtener pronto la liquidación del proyecto.

3.2.8 Déficit / Superávit cobertura de costos

El modelo presenta un déficit o superávit de la recaudación vs los costos del proyecto, esto ayuda a verificar si en el escenario definitivo para el análisis el proyecto se encuentra plenamente financiado. Al existir superávit como en este caso, entendemos que tomando los totales, se logró una recaudación mayor a la necesaria para financiar el proyecto, proporcionando un margen de error o colchón financiero, esto puede permitir administrar los desembolso y evitar salir del monto límite aprobado.

SUPERAVIT O DEFICIT COBERTURA COSTOS	7.847,28
--------------------------------------	----------

Elaboración: Autora
Cuadro AD

3.2.9 Avance de Costos Indirectos:

Para calcular el avance de los costos indirectos se deben ingresar como base los valores establecidos en el flujo del proyecto del promotor, es importante ingresar esta información en valor porcentual, ya que esto permite visualizar como avanzan estos costos y establecer límites de avance; puesto que debemos recordar que son parte de las utilidades del proyecto y que puede estar saliendo del flujo y perjudicar la liquidez y el avance de la obra.

En este caso dado que la constructora mantiene otros proyectos activos con la entidad bancaria, es complicado condicionar el no pago de los Honorarios Profesionales, sin embargo se logró condicionar un pago final importante, para ayudar con la liquidez del proyecto, como se puede observar en el mes número 18.

				MESES							
				1	2	3	4	5	6	7	8
COSTOS INDIRECTOS	1.463.470			602.841,99	231.211,15	16.098,16	16.098,16	16.098,16	16.098,16	16.098,16	16.098,16
				41%	16%	1%	1%	1%	1%	1%	1%

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
16.098,16	16.098,16	16.098,16	16.098,16	16.098,16	16.098,16	16.098,16	16.098,16	16.098,16	387.943,81	
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	27%	100%

Elaboración: Autora
Cuadro AE

El modelo también permite verificar que los valores ingresados en el flujo, no superen los establecidos en el presupuesto, por lo que cuenta con una alerta.

	1.463.469
100%	CORRECTO

Elaboración: Autora
Cuadro AF

3.2.10 Avance de costos directos

Los costos directos son los más importantes del proyecto, ya que constituyen los desembolsos para el avance físico de la obra, estos se calculan porcentualmente al igual que los costos indirectos, y se ingresan en función del cronograma de obra del proyecto.

				MESES						
				1	2	3	4	5	6	7
COSTOS DIRECTOS	4.158.730			548.649,67	271.443,61	304.662,84	321.783,56	332.811,52	289.284,50	315.703,94
				13%	7%	7%	8%	8%	7%	8%

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
298.339,79	258.753,07	270.335,56	237.974,89	148.915,86	120.623,76	59.399,28	47.096,61	49.508,90	
7%	6%	7%	6%	4%	3%	1%	1%	1%	

Elaboración: Autora
Cuadro AG

Como se puede observar el avance de la obra debe ser estable, en este caso concluye en el mes 17, pero puede extenderse hasta el mes 18.

Al igual que en el avance de los costos indirectos, existe una alerta que permite verificar que los valores ingresados en Costos Directos, no superen el 100% del valor presupuestado.

	4.158.730
100%	CORRECTO

Elaboración: Autora
Cuadro AH

3.3 Análisis de la distribución de probabilidades adecuada para cada variable.

Las distribuciones que se aplicaron al modelo de simulación fueron elegidas en función del criterio de varios expertos en el campo inmobiliario, de acuerdo con su

conocimiento y experiencia. A continuación se describen las distribuciones establecidas para cada supuesto.

3.3.1 Distribución para establecer porcentaje de recaudación en obra.

El comportamiento de esta variable se enmarca dentro de las políticas de crédito establecidas por la entidad bancaria, por la entidad de Control y las buenas prácticas bancarias; en las que se señala que la cobertura hipotecaria mínima debería ser del 140% contra el riesgo solicitado, es decir se financia hasta el 70% del valor del bien; sin embargo algunas entidades de financiamiento gubernamentales están financiando hasta el 100% del valor de viviendas destinadas para un estrato socio – económico popular, a pesar de esta distorsión los constructores requieren del financiamiento que las preventas proporcionan al flujo, razón por la cual se requieren estos pagos anticipados, que serán devueltos al comprador de la vivienda con el desembolso de crédito hipotecario. En otros casos, cuando el proyecto está destinado a estratos socio – económicos altos los porcentajes de recaudación en obra son mayores al 30%, debido a su mayor capacidad adquisitiva, reduciendo la proporción del crédito solicitado.

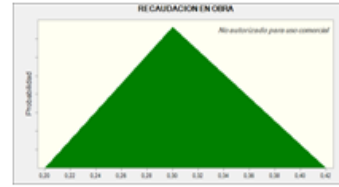
Para escoger la distribución adecuada que permita establecer el comportamiento de esta variable se consultó con un experto, Xavier Cajiao Responsable de Crédito y Riesgo, Banco Pichincha; quien proporcionó de acuerdo con su experiencia el porcentaje más probable, el mínimo y el máximo de recaudación de preventas en obra, razón por la cual se eligió la distribución triangular con los siguientes valores:

Supuesto: RECAUDACION EN OBRA

Celda: B7

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	0,20
Más Probable	0,30
Máximo	0,42



Elaboración: Autora
Cuadro AI

3.3.2 Costos Indirectos Reales.

Esta variable corresponde a los costos efectivos (reales) indirectos del proyecto, tales como pago de seguros contrata todo riesgo, planos, registros, permisos municipales de construcción, estudio de suelos, documentación legal, etc. Estos valores varían dependiendo del proyecto y en muchas ocasiones sobrepasan los costos presupuestados debido a que incluyen inversiones que se van generando durante el proceso constructivo, razón por la cual tienden a presentar sesgo hacia valores superior, sin embargo no son tan sensibles a los valores extremos como el porcentaje de preventas que se ajusta más a una distribución triangular. Por esta razón se optó por elegir la distribución BETA PERT y para establecer el porcentaje máximo, mínimo y más probable se optó por consultar a una experta en la determinación de la sensibilidad de estos valores, Paola Mieles, analista sénior en Análisis de Proyectos de Construcción, Banco Pichincha, quien establece que el rango de variabilidad de este componente del costo es la siguiente:

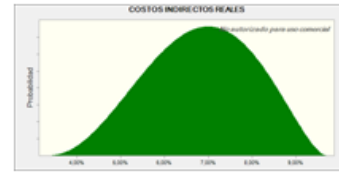
Supuesto: COSTOS INDIRECTOS REALES

Celda: H7

Ilusión V2:
Porcentaje total costos indirectos

BetaPERT distribución con parámetros:

Mínimo	3,30%
Más Probable	7,00%
Máximo	9,70%



Elaboración: Autora
Cuadro AJ

3.3.3 Costo de Mantenimiento del Proyecto

Estos son los valores que cubren los costos de mantenimiento del proyecto, como pagos al fiscalizador de la obra, pagos de administración de fideicomiso, entre otros, el comportamiento de esta variable es similar al de los costos directos e indirectos, razón por la cual se escogió la distribución BETA Pert. Los rangos tomados fueron los siguientes, basados en la experiencia de la experta, Paola Mieles:

Supuesto: COSTO MANTENIMIENTO PROYECTO

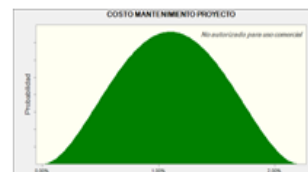
Celda: I8

Ilusión V2:
Porcentaje costos indirectos minimis por administracion

BetaPERT distribución con parámetros:

Mínimo	0,00%
Más Probable	1,10%
Máximo	2,21%

Elaboración: Autora
Cuadro AK



3.3.4 Costo de Planeación Promotores

Estos Costos están conformados por honorarios cobrados por los promotores del proyecto por el diseño, desarrollo, posicionamiento de marca (en el caso de constructoras importantes), entre otros que forman parte de la retorno de la inversión. Estos valores representan un rubro importante dentro de la composición de costos del proyecto. Y si el pago de estos avanza más rápido que el avance de obra puede ocasionar desfinanciamiento del proyecto, problemas en la recuperación de cartera para la entidad bancaria, así como incumplimientos en el cronograma de obra con la consecuente desconfianza de los prominentes compradores y desistimientos en las preventas.

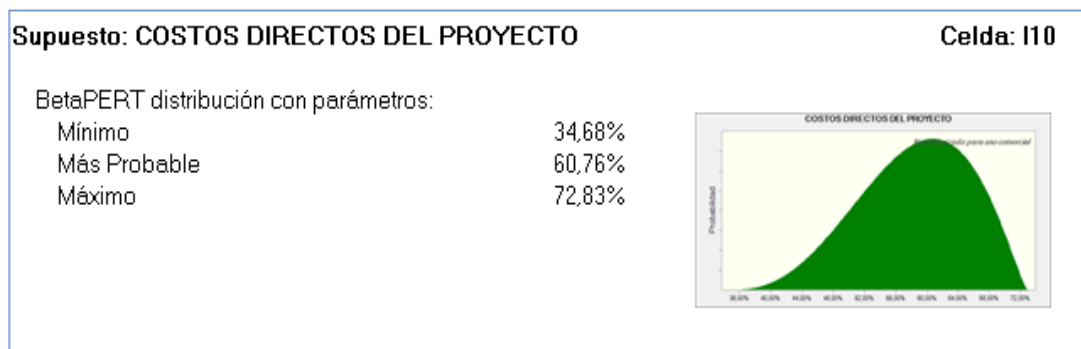
Por este motivo la entidad bancaria debe llegar a acuerdos de pago en lo referente a estos valores, que deben constar en el flujo, para evidenciar el momento más oportuno de pago. Estas variables presentan un comportamiento característico de una distribución BETA Pert y en base a los conocimientos técnicos de la experta se establecieron los siguientes parámetros:



Elaboración: Autora
Cuadro AL

3.3.5 Costos Directos del Proyecto.

Este componente del costo está conformado por los materiales directos de construcción, cuyo precio varía constantemente en el mercado y en periodos cortos de tiempo lo que hace que en muchas ocasiones los valores presupuestados inicialmente crezcan de manera significativa; el comportamiento de esta variable se asemeja mucho al de los Costos Indirectos, por esta razón, bajo el criterio de la misma experta se procedió a establecer los siguientes rangos:

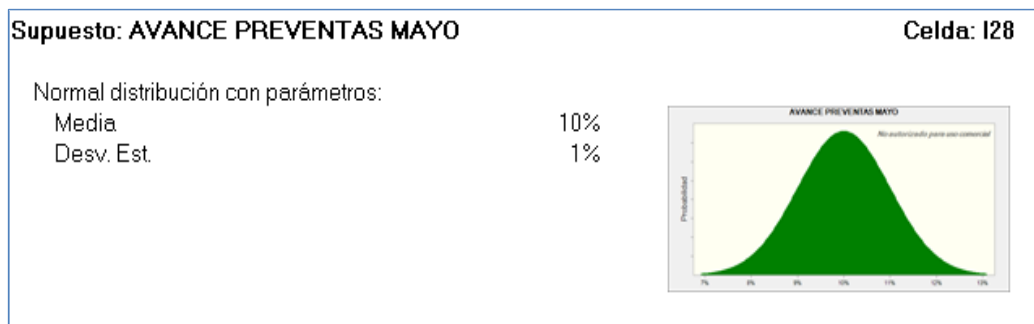


Elaboración: Autora
Cuadro AM

3.3.6 Avance de Preventas.

El avance de preventas depende del comportamiento de un grupo objetivo, mercado (segmento socio – económico) al que va destinado el proyecto de construcción, este comportamiento incluye un sin número de variables que incluyen desde tendencias en la moda (lugares más apreciados para adquirir vivienda), hasta factores macroeconómicos, facilidades de acceder a financiamiento, entre otros. En consideración a todos estos factores que aparecen en la vida real, es que se optó por escoger la distribución normal para establecer el comportamiento de avance de preventas en el proyecto, se tomó como base el

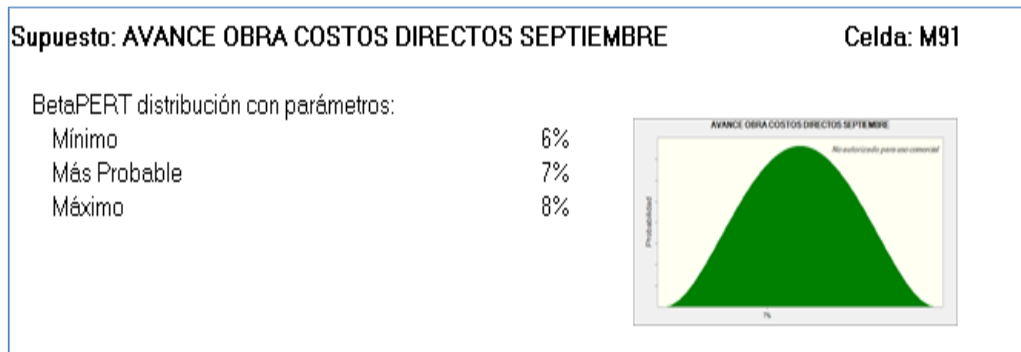
conocimiento de Xavier Cajiao y Paola Mieles para establecer el promedio en porcentaje, con una desviación estándar de un 1%.



Elaboración: Autora
Cuadro AN

3.3.7 Avance de Costos Directos.

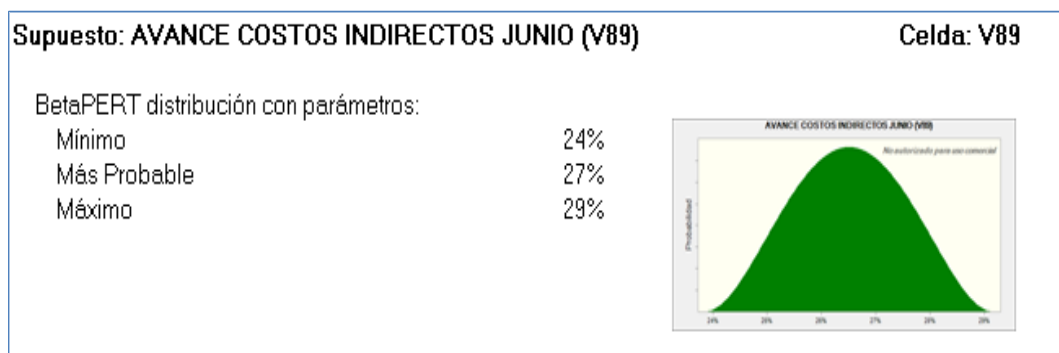
Esta variable corresponde al avance de obra del proyecto, la información tomada como base es la presentada en el cronograma de obra elaborado por los promotores; por esta razón debido a que responde a la subjetividad de los expertos que diseñan el proyecto y a que los datos no son tan sensibles a los valores extremos establecidos como mínimo y máximo, pero si más sensibles a los valores medios conocido como el más probable, se decidió establecer a la Distribución BETA Perta como la más ajustada al comportamiento de la variable.



Elaboración: Autora
Cuadro AO

3.3.8 Avance de Costos Indirectos.

Esta variable se refiere principalmente al desembolso y pago de los valores correspondientes a la Administración del proyecto y Honorarios de los promotores, variables que ya fueron definidas anteriormente, razón por la cual se ingresan los valores recomendados como Banco y que no afectan de manera significativa la liquidez del proyecto. Estos valores son subjetivos y dependen del conocimiento del manejo de clientes razón por la cual se optó también por incorporar en la modelación a la Distribución BETA Perta.



Elaboración: Autora
Cuadro AP

3.4.1 Determinación de la capacidad de pago del proyecto.

La capacidad de pago del crédito otorgado al proyecto, por la entidad Bancaria, se mide en función de la colocación de los créditos individuales de vivienda, a cada uno de los compradores de las unidades habitacionales.

TOTAL RECAUDACION CREDITOS DE VIVIENDA	5.553.792,34
PAGO CAPITAL CREDITO BANCARIO	2.266.885,75
RENTABILIDAD	1.088.949,26
RENTABILIDAD A TRAVES DE INDIRECTOS	909.021,29
CAPACIDAD DE PAGO	2,45
CAPACIDAD DE PAGO ÁCIDA	1,23
RENTABIIDAD DEL PROYECTO	25%

Elaboración: Autora
Cuadro AQ

En el caso del proyecto empleado como ejemplo para ilustrar el funcionamiento del modelo tenemos un total de ventas de US\$ 7'9333.989,05 de los cuales el 70% de la recaudación corresponde al otorgamiento individual de los créditos de vivienda, es decir US\$ 5'553.792,34 de este valor se deriva el pago del crédito bancario desembolsado para el proyecto, que suma un total de US\$ 2'266.885; para obtener el índice de capacidad de pago simplemente se debe sacar la proporción del valor recaudado en los créditos individuales vs el valor de capital del crédito de vivienda, que en este caso equivale al 2,45. En otras palabras por cada dólar de deuda del proyecto, se recogerán US\$ 2,25 por créditos de vivienda, es decir existe capacidad de pago holgada.

Adicionalmente a esta capacidad de pago se debe calcular una denominada **CAPACIDAD DE PAGO ÁCIDA**, esta opera bajo el mismo principio explicado en la capacidad de pago del proyecto, pero en lugar de tomar en consideración todo el flujo recaudado por los créditos de vivienda individuales, se consideran únicamente las preventas reales hasta la fecha de análisis, en este caso el índice se reduce a 1,23. Es decir en el peor de los escenarios en el que el proyecto no pueda vender un solo departamento más, por cada dólar colocado en crédito se cuentan con US\$ 1,23 para cubrir la deuda; siempre y cuando los inversionistas aporten con los valores faltantes para concluir la construcción.

3.5 Análisis de Sensibilidad.

El análisis de sensibilidad se base en las variables de pronóstico y establecer cuán fuerte o no es el impacto en estas, si se produce un cambio en los parámetros de los supuestos.

Para el análisis se tomaron en consideración, los pasos establecidos en el libro Riesgos en Proyectos de Inversión, de Eduardo Herrera, parte II, denominado “El Arte de Apostar”, que señala:

- a)** Un variación del 10% tanto a la baja como al alza de la variable.
- b)** Se ha realizado un análisis, con un cambio a la vez, es decir modificar una variable, manteniendo el resto constante.
- c)** Este análisis se lo está realizando a todas las variables de pronóstico del modelo.
- d)** Con este análisis se espera identificar la variable que mayor impacto ocasiona en el resultado final.
- e)** Además se espera establecer el orden de importancia del resto de variables.⁷²

3.5.1 Análisis de Sensibilidad del Porcentaje de Preventas.

Una vez establecido el análisis de sensibilidad para esta variable podemos determinar:

- Una variación de (+-) un 10% en el avance de preventas en los 6 primeros meses del proyecto, presenta un impacto en el porcentaje final de entre el 98,72% al 101,28% en las preventas. Este fenómeno se presenta debido al esfuerzo en ventas que deben realizar los promotores, con el fin de alcanzar tanto punto de equilibrio en preventas,

⁷²Herrera Lana. Eduardo, Riesgos en Proyectos de Inversión, Segunda Edición, 2011, página 95.

como financiar el flujo de la obra.

VARIABLE	AVANCE PREVENTAS		
	<i>Downside</i>	<i>Upside</i>	<i>Rango</i>
AVANCE PREVENTAS FEBRERO	98,72%	101,28%	2,56%
AVANCE PREVENTAS MARZO	98,72%	101,28%	2,56%
AVANCE PREVENTAS ABRIL	98,72%	101,28%	2,56%
AVANCE PREVENTAS MAYO	98,72%	101,28%	2,56%
AVANCE PREVENTAS JUNIO	98,72%	101,28%	2,56%
AVANCE PREVENTAS JULIO	98,72%	101,28%	2,56%

Elaboración: Autora
Cuadro AR

- Los supuestos que en segundo lugar influyen en mayor medida en el Porcentaje de preventas son los siguientes 7 meses de preventas, en los que el esfuerzo por pre vender del constructor se reduce debido a que puede subir los precios finales, si vende con un nivel importante de avance de obra, sin embargo debido a la presión del banco, las preventas se siguen generando.

VARIABLE	AVANCE PREVENTAS		
AVANCE PREVENTAS SEPTIEMBRE	99,10%	100,90%	1,79%
AVANCE PREVENTAS AGOSTO	99,10%	100,90%	1,79%
AVANCE PREVENTAS OCTUBRE	99,23%	100,77%	1,54%
AVANCE PREVENTAS NOVIEMBRE	99,36%	100,64%	1,28%

AVANCE PREVENTAS DICIEMBRE	99,36%	100,64%	1,28%
AVANCE PREVENTAS ENERO	99,36%	100,64%	1,28%
AVANCE PREVENTAS FEBRERO	99,36%	100,64%	1,28%

Elaboración: Autora
Cuadro AS

- Los supuestos adicionales, tales como Costos de Mantenimiento, Avance de Costos Directos, Avances de Costos Indirectos, Recaudación en Obra, Costos Indirectos Reales, etc.; no presentan ningún impacto en la variable estudiada.

3.5.2 Análisis de Sensibilidad Capacidad de Pago

- La capacidad de pago presenta un mayor variación ante un cambio en (+o-) 10% los Costos Directos del proyecto, fluctuando entre un 2,09 a un 3,45. Es decir la hace caer hasta el límite inferior, dado que para un proyecto la mínima capacidad de pago requerida debe ser de 2 a 1; es decir por cada dólar de deuda, el proyecto debe generar una capacidad de recuperación de \$2.

VARIABLE	CAPACIDAD DE PAGO		
	Mínimo	Máximo	Rango
COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO	2,09	3,45	1,37

Elaboración: Autora
Cuadro AT

- El supuesto que al variar genera un menor impacto, pero igualmente significativo en la capacidad de pago es el denominado Costo de Planeación de Promotores, el que representa una parte importante de la rentabilidad obtenida por los

inversionistas, razón además por la que la entidad financiera debe mantener bajo control este rubro, para evitar desfinanciar el proyecto y reducir la posibilidad de recuperación holgada del crédito.

VARIABLE	CAPACIDAD DE PAGO		
	Mínimo	Máximo	Rango
COSTO DE PLANEACION PROMOTORES	2,43	2,79	0,36

Elaboración: Autora
Cuadro AU

- Los otros supuestos que conforman el modelo, no presentan un impacto significativo en el comportamiento de la Capacidad de Pago.

VARIABLE	CAPACIDAD DE PAGO		
	Mínimo	Máximo	Rango
AVANCE COSTOS INDIRECTOS ENERO	2,56	2,63	0,07
AVANCE OBRA COSTOS DIRECTOS ENERO	2,57	2,63	0,07
AVANCE OBRA COSTOS DIRECTOS JULIO	2,57	2,62	0,05
AVANCE OBRA COSTOS DIRECTOS NOVIEMBRE	2,57	2,62	0,05

Elaboración: Autora
Cuadro AV

3.5.3 Análisis de Sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno

- La Tasa Interna de Retorno presenta una mayor variación ante un cambio de (+o-) 10% en los Costos Directos del proyecto, fluctuando entre un 5,64% a un 1,65%, Cuando la tasa de descuento que es la referencia mínima requerida para el proyecto

1,04%. Es decir esta variable de pronóstico no se ve afectada hasta el punto de causar que los inversionistas desistan en el proyecto.

VARIABLE	TIR		
	<i>Downside</i>	<i>Upside</i>	<i>Range</i>
COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO	5,64%	1,65%	3,99%

Elaboración: Autora
Cuadro AW

- Las variables que le siguen en impacto son:

VARIABLE	TIR		
	<i>Downside</i>	<i>Upside</i>	<i>Range</i>
RECAUDACION EN OBRA	4,21%	3,02%	1,18%
COSTOS INDIRECTOS REALES	4,02%	3,34%	0,67%
COSTO DE PLANEACION PROMOTORES	3,74%	3,63%	0,11%
AVANCE COSTOS INDIRECTOS JUNIO	3,72%	3,62%	0,10%

Elaboración: Autora
Cuadro AX

- Una variación de (+ o -) un 10% en la recaudación en obra no impacta significativamente en la TIR, razón por la cual si los recaudos en obra se reducen por desistimientos hasta en un 10% la TIR del proyecto cae tas un 3,02%, o si por el contrario esta recaudación se incrementa o se realiza de manera más acelerada la TIR crece hasta el 4,21%.

- En cuanto a una variación en las magnitudes explicadas en el párrafo anterior en la variable Costos Indirectos Reales un cambio en más menos el 10% en estos valores causan un impacto de 0,67% en la TIR, es decir no incide de manera significativa en el proyecto.
- En cuanto a los Costos del Planeación del proyecto no presentan una incidencia significativa llegan a 0,11%.
- En lo referente al Avance de Costos Indirectos, el mes de mayor repercusión es junio, dado que el proyecto está por liquidarse y es cuando la Entidad Financiera permite el cobro de honorarios profesionales.
- Es importante observar que ningún supuesto afecta de manera tal que la TIR caiga por debajo de la Tasa de Descuento calculada para el Proyecto.

3.5.4 Análisis de Sensibilidad del Valor Actual Neto:

- La variable con mayor impacto es Costos Directos del Proyecto, con un rango de incidencia de alrededor de 2 MM, es decir esta variable es altamente sensible ante variaciones en el precio de los insumos, situación que puede reducir el atractivo del proyecto para los inversionistas.

<i>Variable</i>	<i>Downside</i>	<i>Upside</i>	<i>Range</i>
COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO	\$ 2'553.216,29	\$ 256.671,69	\$ 2'296.544,60

Elaboración: Autora
Cuadro AY

- El Avance de Costos Indirectos en Enero y Junio presentan un impacto significativo en el VAN, sin embargo no tan determinante como una variación en los

Costos Directos, la concentración en los meses de enero y junio se debe principalmente a que en el flujo se registran pagos importantes por inicio de obra (permisos, estudios, avalúos y demás trámites necesarios para llevar a cabo el proyecto) y por cobro de honorarios de los constructores respectivamente.

<i>Variable</i>	<i>Downside</i>	<i>Upside</i>	<i>Range</i>
AVANCE COSTOS INDIRECTOS ENERO	\$ 1'345.735,11	\$ 1'233.005,70	\$ 112.729,41
AVANCE COSTOS INDIRECTOS JUNIO	\$ 1'321.071,04	\$ 1'257.669,77	\$ 63.401,26

Elaboración: Autora
Cuadro AZ

- Una variación significativa del VAN se presenta ante un cambio en los Costos Directos del Proyecto en el mes de Enero, dado que constituye el desembolso más grande a lo largo del proyecto, en lo referente a este supuesto; el rango de afectación es de US\$ 102.000, causado por que el cálculo de este indicador se basa en la generación del flujo de efectivo del proyecto.

<i>Variable</i>	<i>Downside</i>	<i>Upside</i>	<i>Range</i>
AVANCE OBRA COSTOS DIRECTOS ENERO	\$ 1.340.374,04	\$ 1.238.366,77	\$ 102.007,27

Elaboración: Autora
Cuadro BA

- Ante una variación en los Costos de Planeación de los Promotores el impacto en el VAN está dentro de un rango de US\$ 47.000, es decir no es mayormente significativo considerando la inversión total del proyecto, que suma 6.845MM.

<i>Variable</i>	<i>Downside</i>	<i>Upside</i>	<i>Range</i>
COSTO DE PLANEACION PROMOTORES	\$ 1'314.180,62	\$ 1'266.915,49	\$ 47.265,13

Elaboración: Autora
Cuadro BC

- Es importante considerar que las variaciones en los supuestos no hacen que el VAN se acerque siquiera a 0 o peor aún tome un valor negativo.

3.6 Análisis de Resultados:

Este análisis se realiza en función de los resultados obtenidos al correr el modelo, reflejados en las Variables de Pronóstico, es decir una vez considerados todos los supuestos y los posibles comportamientos que presenten.

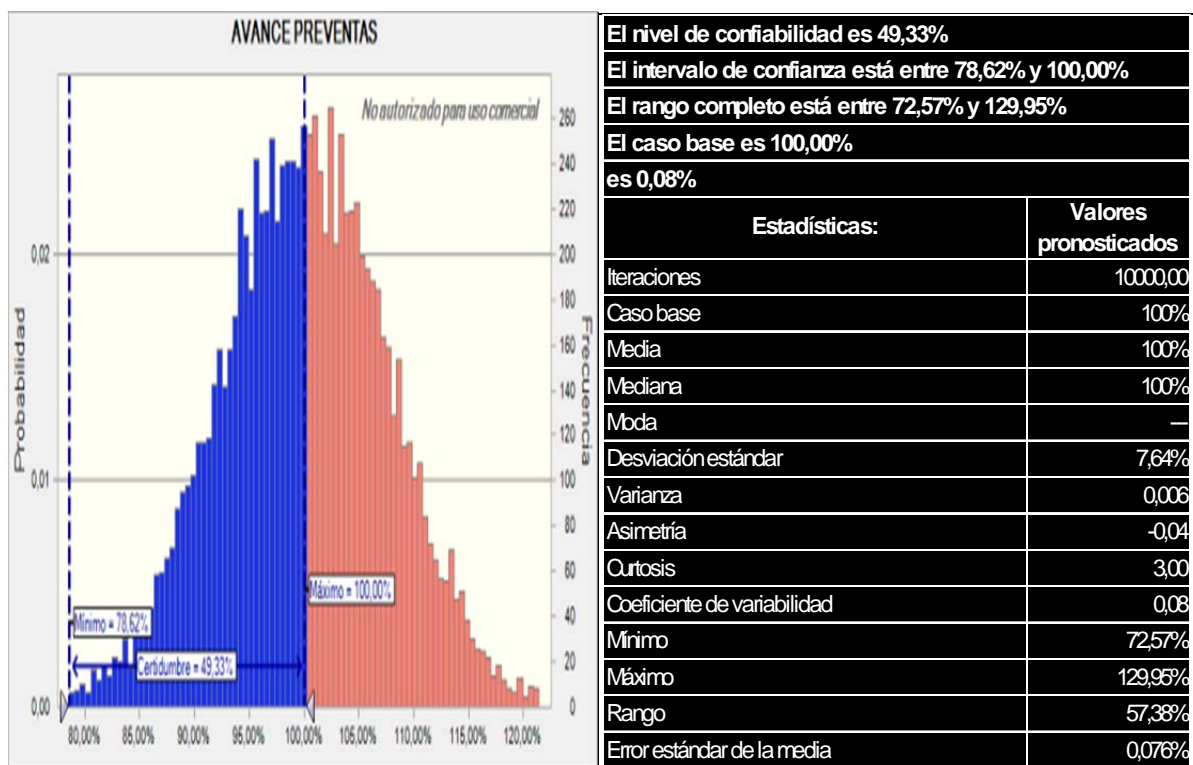
- Los lineamientos de la simulación fueron los siguientes:

Preferencias de ejecución:		
	Cantidad de interacciones ejecutadas	10.000
	Velocidad extrema	
	Monte Carlo	
	Semilla	999
	Control de precisión en Nivel de confianza	95,00%
Estadísticas de ejecución:		
	Tiempo total de ejecución (seg.)	20,75
	Iteraciones/segundo (promedio)	482
	Números aleatorios por seg.	25.537

Datos de Crystal Ball:		
	Supuestos	53
	Correlaciones	52
	Grupos correlacionados	1
	Variables de decision	0
	Pronósticos	4

Elaboración: Autora
Cuadro BC

3.6.1 Avance de preventas:



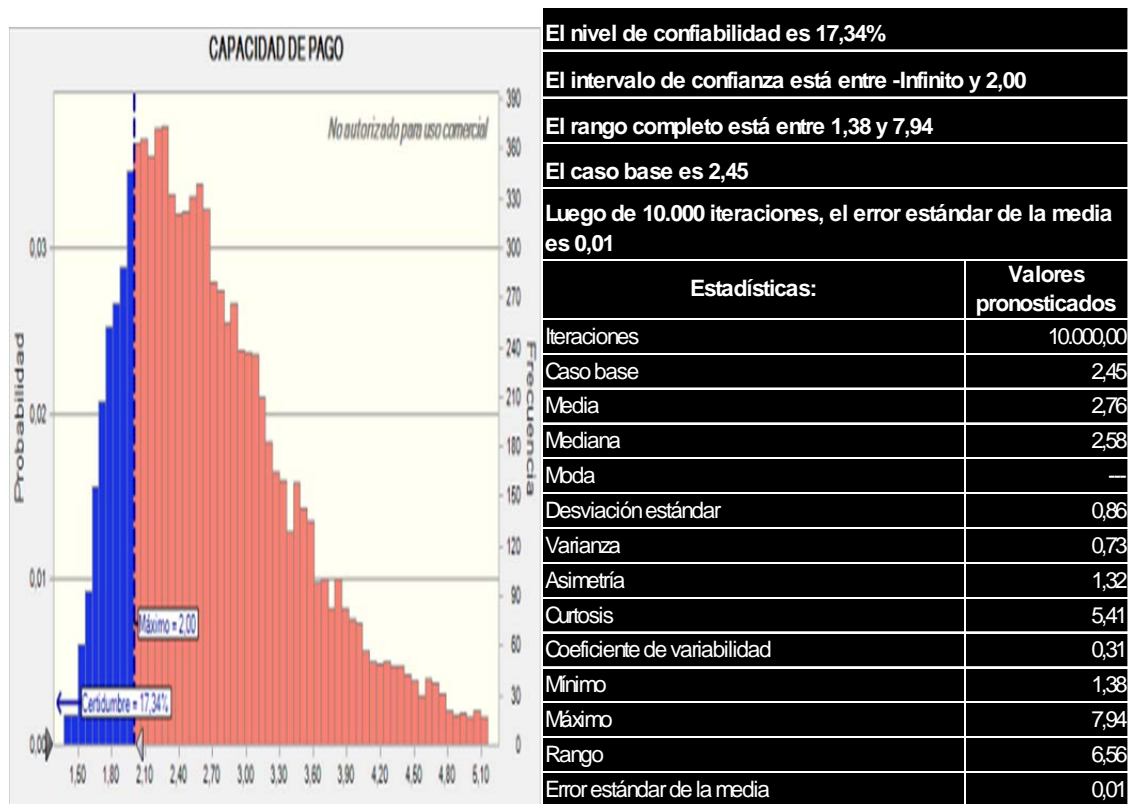
Elaboración: Autora
Cuadro BD

- El avance de preventas es fundamental para alcanzar el punto de equilibrio en el proyecto y el completo financiamiento del flujo, es en esta variable de pronóstico donde se refleja el riesgo de mercado del proyecto inmobiliario.
- Una vez corrido la simulación se puede observar que el porcentaje de

certidumbre para alcanzar un nivel de preventas del 100% es del 49,33% con un intervalo de confianza de entre el 78,62% al 100% manteniendo un rango completo de entre el 72,57% y el 129,95%. Si tomamos como el nivel mínimo alcanzable para el proyecto en preventas al 72,57%, podemos observar que aunque las preventas caigan hasta este límite, aún existe capacidad de pago, es decir si bien la capacidad ácida baja considerablemente aún se recupera cuando menos el uno a uno con respecto al capital del crédito otorgado, manteniendo una TIR mensual del 2,30% y un VAN de US\$550.000

- La curtosis de la distribución es 3, es decir no existe mayor dispersión y los datos se encuentran concentrados en el centro de la distribución.

3.6.2 Capacidad de Pago:



Elaboración: Autora
Cuadro BE

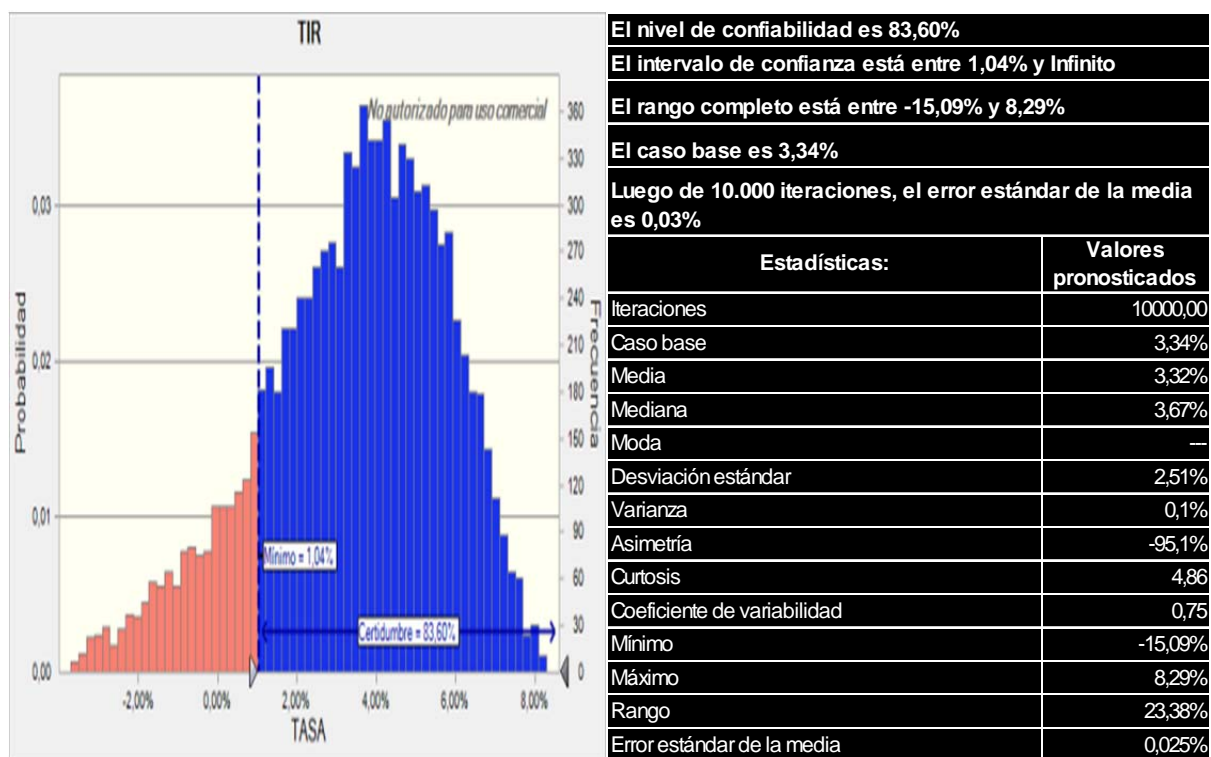
- La capacidad de pago se mide en función de la recaudación total obtenida por la venta de los departamentos, dividida para el total de Capital otorgado en el Crédito, dado el alto riesgo implícito en el proyecto las Entidades Financieras requieren que exista una holgura en el retorno de cuando menos 2 a 1, este requerimiento se lo realiza con la finalidad de que exista capacidad de reacción en la administración del crédito en el caso en el que el proyecto se complique y la entidad deba realizar desembolsos adicionales para concluir la construcción.

- Esta distribución presenta una curtosis del 5,41 por lo tanto los datos se encuentran muy concentrados alrededor de la media. La asimetría de 1,38 señala que la curva es Asimétrica Negativa.

- Existe una probabilidad del 17.43% de que la capacidad de pago sea menor a 2, es decir existe una gran probabilidad de repago de la operación una vez concluido el proyecto de construcción.

- Adicionalmente se calculó una capacidad de pago ácida, que es medir cuántas veces las preventas efectivas (compradores en firme) cubren el capital del crédito; en este caso el flujo de las preventas efectivas cubren 1,23 veces el crédito, por lo tanto aun si no se pudiera vender ni un solo departamento adicional a las preventas vigentes a la fecha de análisis y siempre que los promotores aportaran adicionalmente en efectivo el valor de las preventas no realizadas con el fin de finalizar el proyecto, el Banco lograría recaudar el capital.

3.6.3 Tasa Interna de Retorno

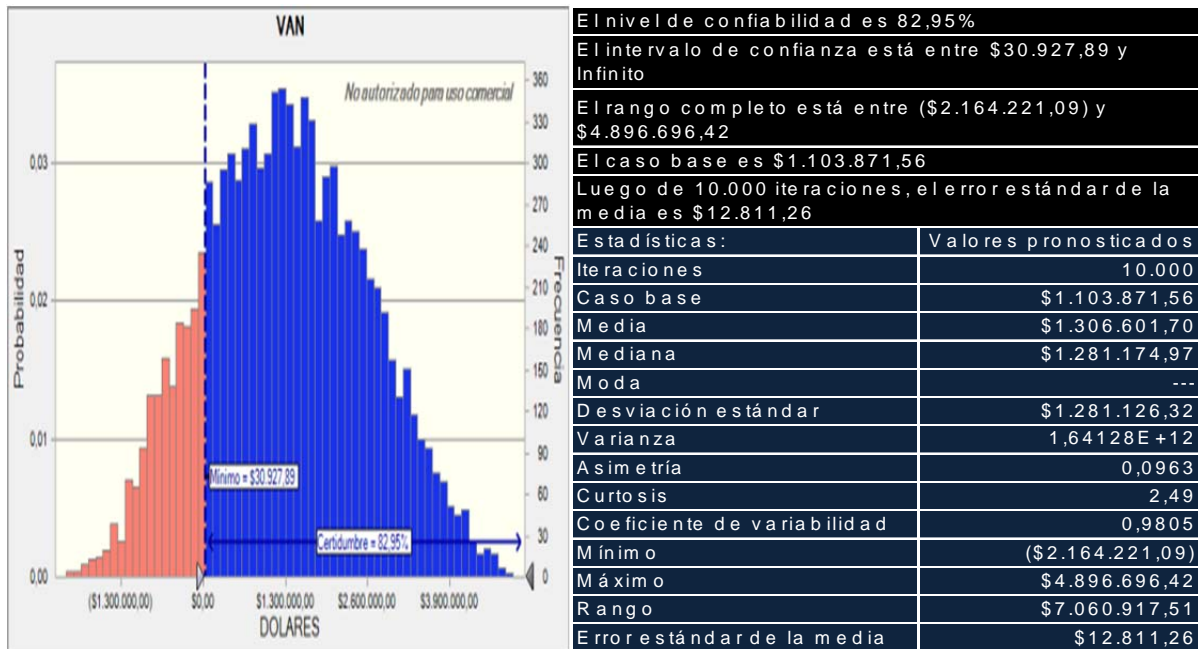


Elaboración: Autora
Cuadro BF

- La TIR fue medida mensualmente, no anual, debido a que el proyecto presenta un plazo generalmente no mayor a 18 meses para su construcción así que se requería una medida de tiempo que se adaptara de mejor manera a la vida de los proyectos para un mediano plazo.
- Una vez corrida la simulación se puede observar que la probabilidad de que la TIR tome un valor igual o superior a 1,04% calculada como la Tasa de Descuento es del 83,60% , es altamente probable que el proyecto alcance una TIR satisfactoria para los inversionistas y que genere una rentabilidad atractiva.
- La curtosis es de 4,86, los datos se encuentran muy concentrados alrededor de la media, la asimetría es de -95% nos señala que la curva es positiva haciendo que los

datos se acumulen principalmente en tasas positivas.

3.6.4 Valor Actual Neto



Elaboración: Autora
Cuadro BG

- La probabilidad de que el VAN sea mayor al 0 es del 82,95% por lo tanto el proyecto producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida, es un proyecto aceptable para los inversionistas puesto que existirá un retorno positivo por su inversión.
- La asimetría es de 0,09 lo que señala que la distribución de datos es prácticamente simétrica, es decir existe un número de datos muy similar tanto a la derecha como a la izquierda de la media.
- La curtosis de 2,49 por lo tanto los datos no están tan concentrados alrededor de la media como en los resultados anteriores.

Capítulo4: Análisis del Carácter de los promotores y Herramientas de Administración del Crédito.

4.1 Verificación de la idoneidad de los promotores

Definimos como Idoneidad de los promotores a la suma de las condiciones necesarias que deben cumplir para poder llevar a cabo la administración eficiente y efectiva del proyecto de construcción, con el objetivo de generar la rentabilidad esperada para los accionistas, cumplir con los clientes interesados en adquirir sus viviendas y satisfacer los requerimientos de la Institución Financiera a fin de obtener un retorno efectivo del crédito otorgado.

En muchas ocasiones los promotores son también los constructores del proyecto, en otros casos no lo son, depende de cómo se estructura la inversión y el proyecto. Sin embargo son los promotores del proyecto quienes toman la responsabilidad contractual ante los inversionistas, los compradores de las unidades de vivienda y la entidad financiera.

En función de lo expuesto anteriormente es importante tomar en consideración los siguientes aspectos:

4.2 Cualidades que deberían presentar los Promotores.

En este punto es necesario hacer un análisis del Carácter profesional y personal de los Promotores, así como de su Capacidad Administrativa. Una de las maneras para poder inferir sobre estas cualidades es analizar la hoja de cada uno.

Los aspectos relevantes que se deben tomar en consideración son:

- Preparación técnica y profesional, dando énfasis en la Universidad en la que se prepararon (Universidades con buenas calificaciones académicas), deben tener conocimiento tanto en Ingeniería o Arquitectura y temas Financieros. Así sabremos que cuentan con la preparación necesaria para poder entender y manejar los temas financieros en las negociaciones con el Banco y los seguimientos del cronograma y cumplimiento del flujo de efectivo.
- Poseer experiencia previa en proyectos de vivienda, este punto nos ayuda a determinar su capacidad administrativa y el hecho de que conocen el mercado y el entorno de la construcción. Es importante investigar en internet los proyectos presentados en su historial con el fin de verificar las referencias dadas por los compradores, sin embargo, es necesario tomar estos comentarios con juicio crítico para evitar sesgar el criterio de evaluación. Es determinante puntualizar que sean proyectos de vivienda y en lo posible en la construcción de edificios, pues la experiencia en proyectos de construcción civil no proporcionan el conocimiento necesario para llevar a cabo un proyecto de vivienda.
- Presentar buenas referencias de Proveedores, una buena relación con proveedores tanto de materiales como de servicios es importante para cumplir el cronograma del proyecto, y en muchos casos son una fuente de financiamiento, pues los proveedores pueden recibir el pago por los insumos provistos en la construcción mediante el canje de un departamento, si bien esto resta capacidad de pago para la Entidad Financiera, provee fondos constantes y seguros al proyecto.
- Los promotores no deben presentar juicios perdidos o en trámite por

incumplimiento en normas de construcción, seguridad de viviendas, entre otros temas importantes. Verificar su historial judicial por provincia a través de la página web⁷³, donde se podrá investigar si presentan juicios pendiente y su estado

- No deben existir procesos de investigación abiertos por la Fiscalía General del Estado en contra de los promotores, razón por la cual se debe investigar a través de la página web⁷⁴ buscando con el filtro de apellidos y nombres en la dirección.

- No presentar contratos fallidos o incumplidos. Se debe solicitar el certificado de la Contraloría General del Estado.

- Es importante, si los promotores son muy jóvenes (menores de 30 años) investigar los antecedentes de sus padres, pues en muchas ocasiones los padres han presentado serios problemas civiles o penales que impiden que sigan realizando proyectos, razón por la cual crean compañías a nombres de sus hijos con el fin de seguir operando en el Sector de la Construcción.

- Mantener buenas relaciones laborales, baja rotación de personal, un equipo de trabajo con preparación técnica y experiencia, además de contar con recursos tecnológicos que permitan llevar adecuado control de los cronogramas, presupuesto y avance de obra. A través de una visita a la oficina, obra y al centro de trabajo del proyecto es posible evaluar el cumplimiento de este requerimiento.

- Estar al día en el Pago de Impuestos, Pagos al Seguro Social y Superintendencia de Compañías (este último si se trata de una Persona Jurídica).

- Cumplir con la normativa de declaración Patrimonial y Tributaria, para

⁷³Función Judicial del Ecuador, Registros de la Fiscalía, Consultado: 15 de febrero del 2013
<http://www.funcionjudicial-cotopaxi.gob.ec/index.php/consultacausas>.

establecer su nivel de declaraciones personal al SRI y evitar riesgos de evasión tributaria con las respectivas consecuencias y sanciones, es importante verificar a través de la página del SRI, las declaraciones de cuando menos los últimos tres años; y analizar si concuerdan con lo declarado en su Solicitud de Crédito.

- Deben tener un estricto e individual control de los proyectos en el caso en el que manejen más de un proyecto a la vez. No deben mezclar flujos de los proyectos, esto lo verificamos a través de una comparación del avance de obra y el avance de obra por cada proyecto. El mezclar flujos del proyecto es la principal causa de retrasos fracasos en la ejecución de presupuestos.

4.3 Qué tipo de experiencia crediticia Previa deberían presentar

La experiencia crediticia tanto en créditos personales (consumo y vivienda) como en créditos comerciales (proyectos) de los promotores/constructores es una clara muestra del comportamiento de pago y del carácter crediticio.

La mejor herramienta para verificar el historial crediticio de los promotores/constructores es a través del análisis del historial crediticio, el que se puede obtener a través del Buró de Crédito.

Detrás de los Burós existe una formula matemáticas/estadística que permite clasificar y calificar a los clientes en función de su comportamiento de pago. Los clientes son calificados dentro de categorías, tales como:

AAA clientes de alta excelente, con buen comportamiento crediticio.

AA cliente con calificación muy buena, que en algún momento en los últimos tres años presentaron un retraso en el pago o que no presentan suficiente historial crediticio (menor a 5 años).

A clientes de calificación buena, que presento hasta dos retrasos en sus pagos históricos o que no presenta experiencia crediticia suficiente, (menor a 3 años).

Revisión Manual son clientes con problemas crediticios recientes, estos no son relevantes pero la fórmula matemática no puede catalogarlo por esta razón se requiere un análisis uno a uno.

Rechazado es aquel cliente con problemas recientes en el pago de sus obligaciones, quién presenta cuentas corrientes cerradas y está inhabilitado por la Superintendencia de Bancos o mal historial en el uso de sus tarjetas de crédito.

Sin Información, no presenta historial crediticio y debe ser analizado uno a uno.

Una vez que se ha calificado a los promotores/constructores a través del Buró de crédito, se podría obtener una idea de su perfil, dentro de las categorías señaladas anteriormente. Las más recomendadas son clientes AAA, AA, A.

Luego se debe evaluar los montos crediticios comerciales a los que han accedido, deben presentar experiencia en la administración de fondos significativos o similares al requerido para el actual proyecto.

Finalmente es importante verificar la evolución del endeudamiento y el destino que se dio a las operaciones comerciales o de consumo de montos significativos que mantenga vigentes; esto ayudará a verificar que el aporte que los promotores/constructores al proyecto (33%) no haya sido proporcionado por endeudamiento personal, pues de ser el caso se correría el riesgo de estresar el flujo de efectivo del proyecto e incrementar el nivel

de riesgo de recuperación de la operación crediticia, por el alto nivel de apalancamiento del proyecto.

4.4 Factores que se deben considerar para establecer la estructura de garantías del crédito.

El primer factor que debe considerarse es el Terreno del Proyecto, este debe estar totalmente saneado, es decir no presentar gravámenes sobre la propiedad y ser de propiedad de los promotores/constructores, de modo que pueda ser hipotecado a favor de la Entidad Financiera para garantizar el crédito que financiará el proyecto.

Es importante entender que el valor del terreno no alcanzará a cubrir el monto total del crédito, pues la Normativa señala que la hipoteca debe cubrir al 140% del valor de la operación, en tal virtud los desembolsos deben ser parciales siempre cuidando contra los avalúos de avance de obra que el monto total desembolsado cumpla el reglamento de cobertura del 140%.

El segundo factor a tomar en cuenta es el involucramiento y la responsabilidad de los promotores/constructores y en algunos casos de inversionistas puntuales (cuando son propietarios del terreno y participan en las utilidades o pérdidas del proyecto). La principal forma de vincular a las personas señaladas anteriormente es convertirlos en codeudores o garantes de la operación, así se convierten también en responsables de la utilización de fondos. Legalmente existe una figura que puede ser utilizada cuando los clientes no quieren que la carga financiera altere su historial crediticio personal y es la Fianza Solidaria, este es un documento legal en el que el firmante se compromete a responder con su Patrimonio

ante la obligación obtenida, la entidad financiera no está obligada a reportarla como operación crediticia.

Un tercer factor es la utilización de un Fideicomiso de Integral de Construcción, más que una garantía es un instrumento que ayuda a la administración de los fondos y al cumplimiento del cronograma de obra, pues previo a cada desembolso la Fiduciaria hace informes de fiscalización donde se detalla cómo se han cumplido los procesos constructivos, el monto invertido en el proyecto hasta la fecha y cómo se han utilizado los fondos. Este es un valor adicional que encarece el costo del proyecto, pero reduce el riesgo para la Entidad Financiera en cuanto a la probabilidad de repago. Es recomendable utilizar esta figura cuando los promotores/constructores ejecutan varios proyectos de construcción a la vez.

En cuarto lugar tenemos garantías reales extra proyectos, estas garantías deben ser requeridas cuando los promotores/constructores presentan alto nivel de apalancamiento y mantienen a la vez varios proyectos de construcción en ejecución; generalmente es una medida adicional de presión para cuidar el cumplimiento de los cronogramas de la construcción y en caso en que no se puede implementar un fideicomiso integral de construcción. Es recomendable constituir las sobre las viviendas principales de los promotores/constructores.

4.4.1 Consideraciones dadas por expertos para el establecimiento de herramientas de administración del proyecto.

Las principales recomendaciones señaladas por la Ing. Paola Miele Oficial de Crédito y Riesgo del Banco Pichincha son:

- El avalúo del proyecto debe ser realizado por una empresa con muy buen conocimiento técnico y del mercado inmobiliario. Este avalúo debe contar con un reporte del cumplimiento y estado de los trámites y normas municipales, análisis y validación de las promesas de compra – venta para verificar la veracidad del flujo proporcionado por los promotores/construtores, análisis y comentarios sobre el mercado objetivo al que está dirigido el proyecto, análisis y conclusiones del entorno en que se ubica el proyecto para establecer las construcciones que compiten en el mismo sector, una completa verificación de la propiedad del terreno en que se desarrollará el proyecto, descripción detallada del cronograma de la obra, reporte detallado del avance y estado actual de la obra, verificación del aporte de los promotores/construtores del proyecto y análisis del punto de equilibrio.

- Es recomendable solicitar las copias de las promesas de compra – venta de los departamentos para verificar si estas se encuentran legalizada, y contrastar los acuerdos de pagos hechos con cada prominente comprador contra los ingresos previstos en el flujo de efectivo.

- Solicitar la revisión de un abogado de las promesas de compra – venta con el fin de evidenciar riesgos en el pago de multas por el incumplimiento en las fechas de entrega o desistimientos causados por falta de condiciones que comprometan a los posibles compradores.

- En caso en que se haya formado una sociedad de hecho para ejecución del proyecto inmobiliario, será necesario obtener una recomendación legal de un abogado, ya que pueden existir caso en los que la figura legal proteja a los promotores del cumplimiento con sus obligaciones crediticias.

- Previo a cada desembolso se debe solicitar un avalúo de avance de obra que contenga el avance detallado en los costos tanto directos como indirectos del proyecto a fin de verificar el correcto uso de los fondos entregados con el crédito. En caso de tener un Fideicomiso Integral de Construcción también se debe solicitar un informe de fiscalización de obra.

- En el caso en que la obra no avance en la medida establecida por el cronograma, o el aporte del banco avance con mayor rapidez que el aporte de los promotores/constructores se debe solicitar este aporte previo cualquier desembolso adicional.

- Cuidar que existe la cobertura adecuada de garantías verificando que el valor del avance de obra sea 40% adicional al desembolso realizado hasta la fecha por la Entidad Crediticia.

- En el caso de que los promotores/constructores mantengan otros proyectos simultáneos, solicitar un reporte interno del avance de obra y verificar su coherencia con las preventas alcanzadas por cada proyecto paralelo; a fin de verificar la no existencia de desvíos de fondos.

- Monitorear el endeudamiento de los promotores/constructores del proyecto antes de cada desembolso, para prevenir excesos en apalancamiento y tomar medidas oportunas. Es importante tomar en cuenta que el historial crediticio se actualiza cada tres meses.

- Previo a cada desembolso, verificar el cumplimiento del avance de preventas contra la presentación de promesas de compra – venta.

- Verificar el origen y existencia de los aportes que los

promotores/constructores se comprometieron a entregar al proyecto.

Xavier Cajiao, Responsable de Crédito de Banco Pichicha recomienda:

- Incluir en el contrato de crédito las razones por las cuales puede declararse de plazo vencido a la operación, las que deben estar en perfecto conocimiento y entendimiento de los promotores/constructores, estas son medidas de presión para comprometerlos en el cumplimiento de los cronogramas del proyecto. Entre las condiciones que se podrían incluir tenemos: Incumplimiento del aporte total ofrecido. Desvío de los fondos del crédito para proyectos paralelos que la empresa o promotores/constructores mantenga. Declaración fraudulenta de la información proporcionada para la aprobación de la operación de crédito.

- Constituir como garantía, con un valor económico mínimo, a las Fianzas Solidarias firmadas dadas por los promotores/constructores.

- Solicitar por lo menos dos reuniones de seguimiento con los promotores/constructores, con el fin de conocer las condiciones en que avanza el proyecto.

Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones.

5.1 Conclusiones:

Con el desarrollo de esta tesis se obtienen las siguientes conclusiones:

- Se ha logrado establecer que aún existe demanda insatisfecha de vivienda en la Ciudad de Quito, sin embargo esta es una de las ciudades con oferta de vivienda a nivel de todo el país, por esta razón es importante establecer claramente tanto en la elección y ubicación del terreno, como en el diseño arquitectónico la competencia y el mercado objetivo al que va dirigido el proyecto.
- El sector de la construcción es un importante dinamizador de la economía de un país, tanto por la generación de fuentes de trabajo directas como indirectas y está estrechamente correlacionado a los ciclos económicos de la economía, por esta razón es altamente volátil y riesgoso.
- Debido al riesgo que implica una inversión en proyectos de construcción, la rentabilidad obtenida por los inversionistas es muy atractiva, es por esta razón que constantemente se generan proyectos y existen personas interesadas en formar parte de ellos.
- El flujo de caja es una herramienta efectiva que permite determinar la capacidad de pago del proyecto y medir su viabilidad a través del cálculo de la TIR y VAN; a la vez que es una herramienta de administración de preventas, debido a que se ingresan los pagos acordados en cada promesa de venta en función de los acuerdos individuales con los futuros propietarios de los departamentos.
- Debido a que el proyecto de construcción se desarrollará en un mediano

plazo (18 a 24 meses) la tasa de descuento utilizada debe ser una tasa mensualizada, para efectos de esta tesis la autora presenta como propuesta una tasa de descuento compuesta por la tasa EMBI y la tasa de descuento de los bonos del tesoro americano; sin embargo se deja a criterio del analista la utilización de un criterio diferente.

- Los supuestos probabilísticos que más influyen en la TIR, VAN y Capacidad de Pago son los Costos Directos del Proyecto, es por ese grado de incertidumbre en cuanto a su comportamiento durante el desarrollo del proceso, que es importante representar los posibles escenarios a través de una distribución probabilística.

- Los tipos de distribuciones escogidas para modelar los supuestos probabilísticos son las más aconsejables, debido a que se adaptan al tipo de variable y han sido validadas por varios expertos del ramo (Xavier Cajiao y Paola Mieles).

- Es aconsejable inicial la construcción del flujo ingresando mes a mes todos los pagos que los compradores irán realizando durante la construcción del proyecto, con el fin de establecer con la mayor certeza posible todos los meses en los que se requerirá realizar desembolsos del crédito.

- Para poder establecer si la propuesta de financiamiento es interesante para entidad crediticia, el primer paso a seguir es elaborar el punto de equilibrio, a través de este se medirá la capacidad de pago del proyecto y promotores previo a realizar un análisis más profundo a través del flujo de caja.

- La información que se ingrese en el flujo de caja debe ser corroborada por un perito experto y tomada de un documento forma (avalúo), con el fin de tomar los datos más reales e imparciales posibles al momento de la estimación.

- Una ventaja importante de esta propuesta de flujo de caja es que requiere de

una actualización constante del avance de preventas, con el fin de realizar ajustes y exigir mayor esfuerzo en la ejecución de ventas en firme a los promotores de ser el caso.

- De igual manera esta herramienta permite realizar un seguimiento del avance de obra, a través de los alcances de avalúos, este monitoreo permite a la entidad financiera solicitar ajustes a los promotores con el fin de cumplir los cronogramas de obra de la mejor manera posible.

- La revisión del avance de los costos indirectos debe ser monitoreada a través del flujo, con el fin de evitar el anticipo de beneficios que puedan realizar los promotores adelantándose pagos.

5.2 Recomendaciones:

- Un factor importante es lograr establecer el perfil de carácter que presentan los promotores/constructores a través de la revisión la experiencia, preparación profesional, equipo de trabajo y comportamiento de pago histórico en el Sistema Financiero.

- Es importante lograr una estructura adecuada en garantías, incluyendo las firmas y responsabilidad legal de los promotores/accionistas, de modo que existe un fuerte compromiso personal y económico con la puesta en marcha y adecuada administración del proyecto de construcción.

- La revisión de los supuestos de entrada del modelo deben ser revisados periódicamente y aprobados por un comité colegiado de personas con alta experiencia en el sector, de modo que no dependa únicamente del criterio de una persona y del resultado determinístico de un modelo con funciones matemáticas que emiten un criterio rígido, la

aprobación o no de la operación crediticia.

- Cuando los promotores/constructores o empresas constructoras llevan a cabo más de un proyecto a la vez, es necesario emplear mecanismos de administración adicionales, tales como fideicomisos integrales de construcción o solicitar garantías reales extra proyecto, para tratar de evitar la mezcla de flujos entre proyectos o tomar fuentes alternativas de pago.

- Es indispensable realizar monitoreo constantes del nivel de endeudamiento de los promotores/constructores con el fin de anticipar el sobre apalancamiento del proyecto y tratar de establecer medidas de mitigación de los riesgos.

- Debe ser mandatorio realizar avalúos de avance de obra previo a cada desembolso con el fin de verificar el buen uso de los fondos y el cumplimiento de los cronogramas de obra.

BIBLIOGRAFÍA:

- Eduardo H. Lana, 2011, Riesgos en Proyectos de Inversión, Simulación, Pronósticos y Optimización, Segunda Edición, Impreso en Quito – Ecuador, Cydhem.
- Fausto A. Aguilera, 2012 Impacto de la Crisis Financiera y Económica Internacional en el Sistema Bancario del Ecuador, Quito, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador
- Richard I. Levin, 2004, David S. Rubín; Estadística para Administración y Economía, Séptima Edición, México
- Vargas Sabadías, Antonio, 1995, Estadística Descriptiva e Inferencial, Colección Ciencia y Técnica, Universidad de Castilla – La Mancha.

- Flores de la Mota. Idalia, 2011, Conceptos Básicos de Estadística para Simulación, Universidad Nacional Autónoma de México.
- César A. Guzmán, Matemáticas Financieras para la toma de decisiones empresariales, Primera Edición,

BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET:

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, órgano rector de la estadística nacional y el encargado de generar las estadísticas oficiales del Ecuador para la toma de decisiones en la política pública.
- Censo de Población y Vivienda, aprobado en Decreto Ejecutivo No. 832, publicado en el R.O. No. 251 de 14 de enero de 2008, y dispone la realización del VII Censo de Población y VI de Vivienda en el año 2010.
- Smart Research, Estudio de la Demanda de Vivienda en la Ciudad de Quito, Quito, Agosto del 2010, página 33.
- S.I.B, “Boletín Mensual de Bancos Privados” , Consultado el 13 de febrero del 2013,
http://www.sbs.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=5036&vp_tip=2&vp_buscr=41#series2
- El Banco Ecuatoriano de la Vivienda (BEV), es una institución de banca de Desarrollo dedicada al servicio de la ejecución de proyectos habitacionales de interés social acorde al Plan Nacional del Buen Vivir, Consulta: 13 de febrero del 2013, <http://www.bev.fin.ec/index.php/quienes-somos/la-institucion>.
- BIESS, Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, es una institución Financiera Pública creada para beneficio de los asegurados del IESS,

<http://www.biess.fin.ec/nuestra-institucion/mision-y-vision>, Consulta, 13 de febrero del 2013.

- Banco del Pacífico, Consultado: 14 de febrero del 2013, <https://www.bancodelpacifico.com/transparencia-de-informacion.aspx>.
- MarketWatch, Inteligencia de Mercados, Estudio Realizado para el Ministerio de Coordinación de la Política Económica, junio 2010
- Juan P. Arroba, Estadística para Administración y Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Consultado el 27 de mayo del 2014, <http://www.slideshare.net/jparrobo/distribuciones-de-probabilidad-discreta>
- León. Dario, ¿Qué es la distribución normal?, Consultado: 26 de mayo del 2015, http://www.leondariobello.com/OA/distribucionnormal/definicion_1.html
- Económicas y Empresariales, Universidad de Granada, 2002, Consultado el 26 de mayo del 2014, <http://www.cyta.com.ar/ta0305/v3n5a1.htm>